

**PENINGKATAN PRODUKSI DAN KUALITAS KROTO DENGAN PEMANFAATAN
KULIT PISANG KEPOK DAN USUS AYAM
SEBAGAI PAKAN ALTERNATIF**

**(Sebagai Bahan Pengembangan Petunjuk Praktikum Pada Sub Konsep Pertumbuhan dan
Perkembangan Kelas VIII Semester Ganjil)**

Skripsi

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
dalam Ilmu Biologi

Oleh

YELI DEFRIYANTI

NPM 1311060077

Jurusan : Pendidikan Biologi



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1439 H/2018 M**

**PENINGKATAN PRODUKTISI DAN KUALITAS KROTO DENGAN PEMANFAATAN
KULIT PISANG KEPOK DAN USUS AYAM
SEBAGAI PAKAN ALTERNATIF**

(Sebagai Bahan Pengembangan Petunjuk Praktikum Pada Sub Konsep Pertumbuhan dan Perkembangan Kelas VIII Semester Ganjil)

Skripsi

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
dalam Ilmu Biologi

Oleh

YELI DEFRIYANTI

NPM 1311060077

Jurusan : Pendidikan Biologi

Pembimbing I : Dwijowati Asih Saputri, M.Si

Pembimbing II : Gres Maretta, M.Si

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1439 H/2018 M**

**PENINGKATAN PRODUKTIFITAS DAN KUALITAS KROTO DENGAN
PEMANFAATAN KULIT PISANG KEPOK DAN USUS AYAM
SEBAGAI PAKAN ALTERNATIF**

**(Sebagai Bahan Pengembangan Petunjuk Praktikum Pada Sub Konsep Pertumbuhan dan
Perkembangan Kelas VIII Semester Ganjil)**

Skripsi

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
dalam Ilmu Biologi

Oleh

**YELI DEFRI YANTI
NPM 1311060077**

Jurusan : Pendidikan Biologi

Pembimbing I : Dwijowati Asih Saputri, M.Si
Pembimbing II : Gres Maretta, M.Si

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1439 H/2018 M**

**PENINGKATAN PRODUKTIFITAS DAN KUALITAS KROTO DENGAN
PEMANFAATAN KULIT PISANG KEPOK DAN USUS AYAM
SEBAGAI PAKAN ALTERNATIF**

ABSTRAK

**Oleh
YELI DEFRIYANTI**

Semut Rangrang (*Oecophylla smaragdina*) termasuk salah satu jenis semut yang sering dijumpai di Indonesia. Jenis semut ini hidup berkoloni dan memiliki banyak manfaat, salah satunya memiliki nilai ekonomis tinggi, yaitu sebagai penghasil kroto untuk digunakan sebagai pakan burung dan umpan ikan. Budidaya di pandang sebagai metode pemeliharaan yang tepat untuk meningkatkan produksi kroto. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan alternatif usus ayam dan kulit pisang kepok pada budidaya semut rangrang terhadap hasil produktifitas dan kualitas kroto hasil budidaya. Peningkatan produktifitas dan kualitas bkroto dengan pemanfaatan kulit pisang kepok dan usus ayam sebagai pakan alternatif di Jalan Kapten Abdul Haq Rajabasa telah dilakukan pada bulan Februari - Maret 2018. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 kali pengulangan : P0 = air gula 100% (kontrol), P1 = 65% kulit pisang kepok dan 35% usus ayam, P2 = 70% kulit pisang kepok dan 30% usus ayam, P3 = 75% pisang kepok dan 25% usus ayam. Untuk semut rangrang menyiapkan 750 ekor perkandang, dan kandang untuk budidaya disiapkan sebanyak 16 kandang. Parameter yang diamati adalah hasil banyaknya kroto yang dihasilkan (produktifitas) dan daya simpan kroto budidaya (kualitas). Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan One Way Anova dengan SPSS 16.0. jika data yang diperoleh berbeda nyata maka dilakukan uji lanjut LSD pada taraf 5%. Hasil menunjukkan bahwa dosis yang paling baik pada semua percobaan adalah perlakuan P1 dengan rata-rata 32,500 gram dan untuk kualitas kroto daya simpan selama 4 hari.

Kata kunci : budidaya semut rangrang, kulit pisang kepok, pakan alternatif, produktifitas dan kualitas, usus ayam.



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Let. Kol. H. Endro suratmin, Sukarama Bandar Lampung Telp.(0721) 703260

PERSETUJUAN

Judul : PENINGKATAN PRODUKSI DAN KUALITAS KROTO DENGAN PEMANFAATAN KULIT PISANG KEPOK DAN USUS AYAM SEBAGAI PAKAN ALTERNATIF

Nama : Yeli Defriyanti

NPM : 1311060077

Jurusan : Pendidikan Biologi


Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

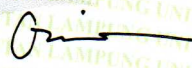
MENYETUJUI

Untuk dimunaqosyahkan dan dipertahankan dalam Sidang Munaqasyah Fakultas
Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung


Pembimbing I

Pembimbing II


Dwijowati asih Saputri, M.Si
NIP. 19721102 199903 2 002


Gres Maretta, M.Si

Menyetujui
Ketua Jurusan pendidikan Biologi,


Dr. Bambang Sri Anggoro, M. Pd
NIP. 19840228 2006 04 1 004



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat : Jl. Let.Kol.H. Endro Suratmin Bandar Lampung Telp: (0721) 703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **“Peningkatan Produksi dan Kualitas Kroto Dengan Pemanfaatan Kulit Pisang Kepok Dan Usus Ayam Sebagai Pakan Alternatif”** disusun oleh: **Yeli Defriyanti, NPM. 1311060077**, Jurusan: **Pendidikan Biologi**, telah disajikan dalam sidang Munaqosahkan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan pada Hari/Tanggal: **Jum'at, 28 Desember 2018**.

TIM MUNAQOSYAH

Ketua : **Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd** (.....)

Sekretaris : **Fatimatuzzahra, M.Sc** (.....)

Pembahas Utama : **Nurhaida Widiani, M.Biotech** (.....)

Pembahas Pendamping I : **Dwijowati Asih Saputra, M.Si** (.....)

Pembahas Pendamping II : **Gres Maretta, M.Si** (.....)

Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M. Pd

NIP. 195608 10198703 1 001

MOTTO

سَنُرِيهِمْ ءَايَاتِنَا فِي الْأَفَاقِ وَفِي أَنْفُسِهِمْ حَتَّىٰ يَتَبَيَّنَ لَهُمْ أَنَّهُ
الْحَقُّ أَوَلَمْ يَكْفِ بِرَبِّكَ أَنَّهُ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ شَهِيدٌ ﴿٥٣﴾

“Kami akan memperlihatkan kepada mereka tanda-tanda (kekuasaan) kami di segala wilayah bumi dan pada diri mereka sendiri, hingga jelas bagi mereka bahwa Al Qur’an itu adalah benar. Tiadakah cukup bahwa Sesungguhnya Tuhan menjadi saksi atas segala sesuatu” (Q. S.

Fushshilat : 53)¹

¹ Departemen Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemah*. (Bandung : CV Penerbit Diponegoro, 2010), h. 303

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	12
C. Pembatasan Masalah	12
D. Rumusan Masalah	13
E. Tujuan Penelitian	13
F. Kegunaan Penelitian.....	14

BAB II LANDASAN TEORI

A. Semut Rangrang (<i>Oecophylla smargdina</i>).....	15
1. Semut Rangrang (<i>Oecophylla smargdina</i>).....	15
2. Klasifikasi Semur Rangrang	18
3. Morfologi Semut Rangrang.....	18
4. Faktor Yang Mempengaruhi Perkembangan Semut Rangrang1	19

5. Tahap Perkembangan Semut Rangrang	20
6. Pembentukan Kasta	21
B. Telur Semut Rangrang (Kroto)	22
C. Pakan	24
D. Pisang Kepok (<i>Musa padadisiaca forma typica</i>)	26
1. Pisang Kepok (<i>Musa padadisiaca forma typica</i>)	26
2. Klasifikasi Pisang Kepok (<i>Musa padadisiaca forma typica</i>)	27
E. Kulit Pisang Kepok	28
F. Usus Ayam	30
G. Pertumbuhan Dan Perkembangan	31
H. Analisis Materi Pembelajaran	31
I. Metode Pembelajaran	33
J. Kerangka Berfikir	33
K. Hipotesis	35

BAB III METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian	36
B. Instrumen Penelitian	36
C. Metode Penelitian	37
D. Desain Penelitian	37
E. Prosedur Penelitian	39
1. Persiapan Lahan Untuk Rak Kayu	39
2. Menyiapkan Semut Rangrang Dan Pakan	42
3. Pemberian Perlakuan Selama Penelitian	42
F. Teknik Pengumpulan Data	43
1. Produktifitas Kroto	43
2. Kualitas Kroto	44
G. Teknik Analisis Data	44
H. Alur Kerja Penelitian	45

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian	47
1. Hasil Produksi Kroto.....	47
2. Daya Simpan Kroto.....	49
B. Pembahasan.....	50
C. Penerapan Konsep Pertumbuhan dan Perkembangan dalam Pengajaran	56

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	58
B. Saran	59

DAFTAR PUSTAKA.....	60
----------------------------	-----------

LAMPIRAN-LAMPIRAN	63
--------------------------------	-----------

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Komposisi kebutuhan nutrisi semut rangrang	5
Tabel 2. Tata letak percobaan	38
Tabel 3. Produksi kroto semut rangrang budidaya	47
Tabel 4. Hasil uji LSD hasil produksi kroto	49
Tabel 5. Kualitas daya simpan kroto.....	50

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1. Semut rangrang	17
Gambar 2. Kroto (Telur semut rangrang)	23
Gambar 3. Pisang kepok	27
Gambar 4. Rak kayu	39
Gambar 5. Alas berisi oli atau air untuk kaki rak	40
Gambar 6. Lubang bagian samping toples sebagai sarang	41
Gambar 7. Lubang bagian atas pada toples sarang	41
Gambar 8. Usus ayam	73
Gambar 9. Kulit pisang	73
Gambar 10. Air gula	73
Gambar 11. Semut rangrang	73
Gambar 12. Timbangan	74
Gambar 13. Piring pakan dan botol gelas	74
Gambar 14. Toples.....	74
Gambar 15. Kandang	74
Gambar 16. Timbang usus ayam	75
Gambar 17. Cacah usus ayam dengan pisau	75
Gambar 18. Timbanga kulit pisang kepok	75
Gambar 19. Ekstrak kulit pisang kepok	75
Gambar 20. Perlakuan P0 hasil kroto pengulangan 1	76
Gambar 21. Perlakuan P0 hasil kroto pengulangan 2	76
Gambar 22. Perlakuan P0 hasil kroto pengulangan 3	76
Gambar 23. Perlakuan P0 hasil kroto pengulangan 4	76

Gambar 24. Perlakuan P1 hasil kroto pengulangan 1	77
Gambar 25. Perlakuan P1 hasil kroto pengulangan 2	77
Gambar 26. Perlakuan P1 hasil kroto pengulangan 3	77
Gambar 27. Perlakuan P1 hasil kroto pengulangan 4	77
Gambar 28. Perlakuan P2 hasil kroto pengulangan 1	78
Gambar 29. Perlakuan P2 hasil kroto pengulangan 2	78
Gambar 30. Perlakuan P2 hasil kroto pengulangan 3	78
Gambar 31. Perlakuan P2 hasil kroto pengulangan 4	78
Gambar 32. Perlakuan P3 hasil kroto pengulangan 1	79
Gambar 33. Perlakuan P3 hasil kroto pengulangan 2	79
Gambar 34. Perlakuan P3 hasil kroto pengulangan 3	79
Gambar 35. Perlakuan P3 hasil kroto pengulangan 4	79

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Hasil produksi kroto	64
Lampiran 2. Perhitungan dengan anova dan manual	65
Lampira 3. Daya simpan kroto hasil budidaya	72
Lampiran 4. Foto penelitian.....	73
Lampiran 5. Silabus	80
Lampiran 6. Rencana pelaksanaan pelajaran	81
Lampiran 7. Panduan praktikum siswa	87

PERSEMBAHAN

Skripsi ini dengan segenap hati penulis persembahkan kepada :

1. Ayahanda dan Ibunda Tercinta, Bapak Suhada dan Ibu Reni Fauziah yang doanya tak pernah putus, kasih sayangnya tiada tara, motivasinya yang tak pernah padam, semangat dan dukungan tiada henti sehingga semua mengiringiku dalam menuju kesuksesan. Semoga Allah selalu memberkahi hidupmu. Amin.
2. Kakek, nenek, dan keluarga besar yang selalu mendukung, menyemangatiku serta doa yang tiada henti untuk kesuksesanku.
3. Adik-adikku tersayang Selpiana Sari, Leni Sulis Tia, dan Randika Rama Saputra yang selalu mendukung dan menyemangatiku dalam kebersamaan menggapai cita-cita.
4. Kak Abdul Khafid yang selalu mendukung, menyemangati, membantu, memotivasi serta mendoakan
5. Sahabat-sahabatku Rosdiana fitri, Intan Yuliana, Rizky Nurdevita Sari, Fatonah, Winda Yuliana, Putri Oktariani S, Eri Novita Sari, Vivi Meilani, Ayu Azwandari, Ade Larina, Tia Mutiara, Bang Ropian Abidin dan Pramono yang selalu mendukung, memotivasi dan menyemangati dalam berjuang untuk harapan dan cita-cita menuju kesuksesan bersama.
6. Almamater UIN Raden Intan Lampung yang telah menambah wawasan dalam berfikir dan bertindak.

RIWAYAT HIDUP

Yeli Defri Yanti lahir di Desan Ketapang, Kecamatan Ketapang, Kabupaten Kota Bumi, Provinsi Lampung Utara, tanggal 17 Februari 1995, Anak Pertama dari Tiga bersaudara dari pasangan Bapak Suhada dan Ibu Reni Fauziah.

Pendidikan formal yang pernah penulis jalani dimulai pada tahun 2001 penulis menempuh pendidikan tingkat Sekolah Dasar di SDN 1 Rajabasa Bandar Lampung dan lulus pada tahun 2007. Kemudian melanjutkan pendidikan di tingkat Sekolah Menengah Pertama SMP Negeri 20 Bandar Lampung Tahun 2007 lulus pada 2010, selanjutnya melanjutkan pendidikan tingkat Sekolah Menengah atas SMA Surya Dharma 2 Bandar Lampung pada tahun 2010 dan lulus pada tahun 2013. Penulis aktif mengikuti kegiatan ekstrakurikuler, seperti OSIS, Voli, Basket, Pramuka dan Rohis, penulis melanjutkan pendidikan ke program studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Jurusan Pendidikan Biologi pada tahun 2013 di Perguruan Tinggi Universitas Islam (UIN) Negeri Raden Intan Lampung. Selama menempuh pendidikan di Perguruan Tinggi, penulis pernah mengikuti Organisasi Kemahasiswaan PMII dan aktif di HIMAPIBIO. Penulis tercatat sebagai anggota pada periode 2014-2015 awal. Penulis dipercayai sebagai asisten dosen pada praktikum mata kuliah Entomologi.

KATA PENGANTAR



Sesungguhnya segala puji syukur hanyalah milik Allah SWT yang memelihara alam semesta, kita memuji-Nya, memohon kepada-Ny, serta meminta perlindungan kepada-Nya dari segala kejahatan diri kita dari segala keburukan kita. Taufik dan Hidayah-Nya kepada kita sebagai Hamba-Nya. Tidak lupa shalawat beserta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW sebagai kekasih-Nya teladan bagi seluruh umat beliau yang senantiasa menegakkan kalimat Allah SWT.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan guna mencapai gelar Sarjana Pendidikan di UIN Raden Intan Lampung. Atas bantuan, dukungan, dan ketulusan hati dari semua pihak maka skripsi yang berjudul **“Peningkatan Produktifitas dan Kualitas Kroto dengan Pemanfaatan Kulit Pisang Kepok dan Usus Ayam Sebagai Pakan Alternatif”**, ini dapat terwujud. Dalam penyusunan skripsi ini penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan dan kekeliruan, hal ini semata-mata karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang penulis miliki. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan kepada yang terhormat :

1. Dr. H. Choirul Anwar, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung
2. Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd sebagai Ketua Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung, Ibu Dwijowati Asih Saputri, M.Si Sebagai Sekertaris Jurusan Pendidikan Biologi dan kepada seluruh jajaran Dosen Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.

3. Ibu Dwijowati Asih Saputri, M.Si sebagai pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan, arahan dan motivasi kepada penulis dengan penuh kesabaran hingga terselesainya skripsi ini.
4. Ibu Gres Mareta, M.Si sebagai pembimbing II yang telah banyak membimbing dan memberi motivasi luar biasa kepada penulis hingga terselesainya skripsi ini.
5. Bapak Ibu Dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung, yang telah membekali penulis dengan berbagai macam disiplin ilmu pengetahuan yang sangat membantu terselesainya skripsi ini. Rekan-rekan Mahasiswa Pendidikan 2013 kelas B atas dukungan dan supportnya terkhusus sahabat-sahabatku Rosdiana Fitri, Intan Yuliana, Rizky Nurdevita Sari, Fatonah, Winda Yuliana, Putri Oktariani S, Eri Novita Sari, Vivi Meilani, Ayu Azwandari, Ade Larina, Tia Mutiara, Bang Ropian Abidin dan Pramono. Semoga bantuan dari berbagai pihak, mendapatkan balasan terbaik dari Allah SWT.

Semoga bantuan dan amal baik yang diberikan kepada penulis memperoleh pahaa yang beripat ganda dari Allah SWT. Dengan mengucap Alhamdullillahi Robbil'alamin, Penulis berharap semoga Allah SWT memberikan kebermanfaatan serta keberkahan skripsi ini.

Amin Ya Rabbal 'alamin

Bandar Lampung April 2018
Penulis

Yeli Defri Yanti
1311060077

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Semut merupakan hewan yang memiliki peranan penting berdasarkan keanekaragaman jenis, sifat biologi dan ekologi. Hal ini didukung oleh beberapa sifat yang dimiliki semut, yaitu hidup diberbagai habitat, mempunyai toleransi yang sempit terhadap perubahan lingkungan, biomassa dominan, mempunyai sifat penting dalam ekosistem, mudah dikoleksi serta secara taksonomi relatif maju.²

Salah satu jenis semut yang dikenal adalah semut rangrang (*Oecophylla smaragdina*). Semut rangrang adalah serangga sosial yang mempunyai peranan penting dalam ekosistem, yaitu sebagai predator bagi berbagai serangga. Semut rangrang disebut juga sebagai *waever ant* (semut penganyam) yang memiliki cara hidup khas yaitu merajut daun-daun pada pohon untuk membuat sarang.³

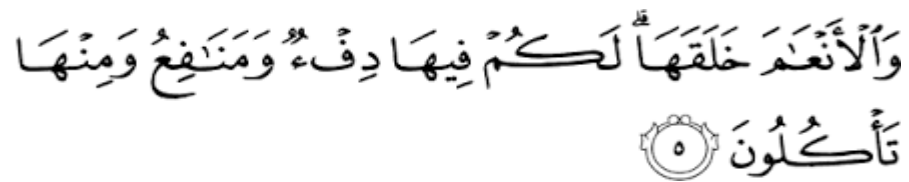
Semut rangrang merupakan salah satu agen pengendalian hayati dalam dunia pertanian yang memiliki beberapa manfaat. Semut rangrang dapat mengganggu, menghalangi atau memangsa berbagai jenis hama seperti kepik hijau, ulat pemakan daun, dan serangga pemakan buah.⁴ Allah

² Darsono, Edi Basuki, Lintang Dianing Ratri, "Kuantitas Anakan Kultur Semut Rangrang, *Oecophylla smaragdina*, Secara Artifisial Dengan Menggunakan Beberapa Jenis pakan Berbeda". *Jurnal Scripta Biologica*, Vol 4 No. 1 (Maret 2017), h. 48

³*Ibid*

⁴Dony Eko Prasetyo, Sigit Prastowo, Sutjipto, "Peningkatan Produktivitas Kualitas Kroto Melalui Kombinasi Komposisi Pakan Semut Rangrang (*Oecophylla smaragdina*)". *Jurnal Berkala Ilmiah Pertanian*, Vol. 10 No. 10 (Tahun 2015) h. 1

menciptakan semut rangrang tentu tidak sia-sia, sebagai firman Allah dalam Qur'an surat An-Nahl ayat 5 yang berbunyi sebagai berikut :



Artinya: Dan dia telah menciptakan binatang ternak untuk kamu , padanya ada (bulu) yang menghangatkan dan berbagai-bagai manfaat, dan sebahagiannya kamu makan. ⁵

Ayat di atas menjelaskan bahwa Allah tidak akan menciptakan makhluknya dengan sia-sia, begitupun dengan semut rangrang, semut rangrang adalah salah satu ciptaan Allah yang memiliki fungsi tersendiri. Semut rangrang ini termasuk dalam serangga berguna yang memiliki nilai ekonomis tinggi, yaitu sebagai penghasil kroto yang banyak digunakan para penghobi burung untuk memenuhi kebutuhan pakan ternaknya. Kroto adalah anakan semut rangrang berupa telur, larva dan pupa. ⁶

Kroto merupakan telur semut rangrang, yakni sejenis semut penganyam yang berasal dari Asia. Kroto sangat dikenal oleh para penghobi burung sebagai pakan dan penggemar mancing sebagai umpan. Penghobi burung biasanya memanfaatkan kroto sebagai pakan, sedangkan pencinta mancing menggunakan kroto sebagai umpan. ⁷

⁵Departemen Agama RI, *Al-Qur'an terjemah*, {Jakarta : Darus Sunnah, 2011), h. 456

⁶*Ibid*

⁷Ade Yusdira, Afian Haviar Walid, Maloedin Sitanggang, *Budidaya Kroto Sistem Stoples* (Jakarta Selatan : PT. Agromedia Pustaka, 2015), h. 2

Istilah kroto mengacu pada telur yang dihasilkan oleh semut, terutama semut rangrang (*Oecophylla smaragdina*). Tampilan fisik kroto sekilas mirip dengan butiran nasi, yakni berbentuk lonjong, kroto ukuran besar panjangnya sekitar 1cm dengan diameter 5mm sedangkan panjangnya kroto kecil 5-6mm dengan diameter 2mm dan berwarna putih. Kroto berukuran besar biasanya akan menjadi calon ratu semut dan diproduksi pada musim penghujan. Sementara itu, kroto berukuran sedang (kroto halus) akan menjadi calon semut betina, semut prajurit, atau semut pekerja.⁸

Kandungan gizi yang terdapat pada kroto yaitu berupa kalori, kadar air, protein, lemak, karbohidrat, serat, kalsium, fosfor, besi, vit A, B1, B2 dan niacin.⁹

Bagi para peternak burung, kroto dipercaya mengandung protein tinggi. Rasa pedas pada kroto dapat membuat suara burung terdengar lebih merdu dan kulit lebih mengilap. Pantas jika para penggemar burung kicauan rela merogoh kocek besar untuk membeli kroto sebagai pakan istimewa yang rutin diberikan setiap hari. Di antara sekian banyak burung kicauan, murai, pleci, kutilang, beo, dan poksai merupakan penyuka kroto.¹⁰

Banyak faktor yang mempengaruhi semut rangrang untuk hidup dan berkembang biak antara lain, suhu udara, kelembaban tanah, jenis pohon, tersedianya makanan alam, dan musuh (predator dan manusia). Di Indonesia, hampir seluruh daerahnya dapat menjadi habitat semut rangrang. Kecuali daerah pergunungan tinggi, semut rangrang tidak bisa hidup di suhu yang

⁸Bayong Prayoga, *Kumpas Tuntas Budidaya Kroto Cara Modern* (Jakarta Timur : Penebar Swadaya, 2013), h. 6-7

⁹Bayong Prayoga, *Menjawab Teka-teki Berternak Dan Berbisnis Kroto* (Jakarta Timur : Penebar Swadaya, 2014), h. 17

¹⁰Ade Yusdira, Afian Haviar Waldi, Maloedin Sitanggang, *Op. Cit*, h. 2

terlalu rendah atau terlalu dingin. Suhu udara yang baik sebagai tempat berkembangbiak semut rangrang adalah 18 sampai 30 derajat celcius.¹¹

Aktifitas pencarian makan semut rangrang (*Oecophylla smaragdina*) dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu kebutuhan internal, sumber makanan dan lingkungan fisik. Kebutuhan internal dipengaruhi oleh faktor lapar dan produksi larva, sedangkan lingkungan fisik dipengaruhi oleh perubahan kelembaban, temperatur dan panjang hari. Makanan semut rangrang dapat berupa serangga dan cairan gula. Cairan gula diperoleh semut rangrang melalui simbiosis dengan kutu daun. Semut rangrang tidak memiliki pola aktivitas diurnal dan nokturnal. Waktu yang paling banyak digunakan semut rangrang untuk mencari makan yaitu pada pukul 15.00 dan 19.00.¹²

Menurut Prayoga (2013), pakan merupakan komponen penting sebagai sumber nutrisi bagi ternak semut rangrang untuk produksi. Zat gizi utama yang diperlukan oleh semut rangrang sama dengan hewan ternak lainnya, yakni protein, karbohidrat (gula) lemak. Protein merupakan salah satu zat makanan yang sangat dibutuhkan semut terutama untuk tujuan produksi, protein ini setelah dimetabolismekan dalam tubuh, dicerna dan diserap, didapatkan hasil akhir yang merupakan hasil produksi dari ternak. Peranan protein sangat penting dalam tubuh ternak, tidak saja sebagai penentu kualitas produksi, tetapi juga untuk keperluan hidup pokok dan aktifitasnya.

13

¹¹Bondan Zakaria, Hasan Nugroho, Wiji Budi Santoso, *Cara Mudah Dan Cepat Sukses Agribisnis Semut Rangrang* (Yogyakarta : Lily Publisher, 2104), h. 12

¹²Irwandi Harlan, *Aktifitas Pencarian Makan dan Pemindahan Larva Semut Rangrang Oecophylla smaragdina* (Bogor : IPB, 2011), h. 2

¹³ Edi Basuki, Darsono, Lintang Dianing Ratri, *Op.Cit*, h. 48

Semut rangrang membutuhkan pakan dan nutrisi yang lengkap untuk kelangsungan hidup dan perkembangbiakan koloninya. Nutrisi tersebut berupa karbohidrat, lemak, dan protein. Di alam, sumber karbohidrat diperoleh dari simbiosis dari kutu penghasil cairan manis berupa glukosa dan sukrosa sedangkan, sumber protein dan lemak diperoleh semut dari memangsa serangga.¹⁴

Tabel 1. Komposisi Kebutuhan Nutrisi Semut rangrang

Nutrisi	Satuan	Jumlah
Kabohidrat	%	70-80
Lemak	%	2
Protein	%	2

Sumber : Bayong Prayoga 2014

Kulit pisang kepok dan usus ayam cukup baik digunakan sebagai pakan alternatif semut rangrang. Nutrisi yang terkandung dalam kulit pisang antara lain air 73%, protein 2,15%, lemak 1,34% dan karbohidrat 7,62%, sedangkan nutrisi yang terkandung dalam usus ayam antara lain kalogen 65,90%, protein 22,93%, lemak 5,60%, abu 3,44%, dan mineral 6,68%.¹⁵ Adanya gula (karbohidrat) sebagai bahan bakar dan nutrisi, peran lemak yaitu menjadi cadangan energi dalam bentuk lemak, dan peran protein bagi semut rangrang sebagai senyawa organik kompleks yang mengandung unsur karbon, hidrogen, sulfur, fosfor, serta nitrogen.¹⁶

¹⁴ Bayong Prayoga, *Op.Cit*, h. 71-76

¹⁵Baihaki, Imade Areopagus, Meirizky Ramadhanti, Nove Kartika Sari, Resta, "Pemanfaatan Usus Ayam Sebagai Upaya Pemulihan Terhadap Akibat Flu Burung". *Jurnal Peternakan*, Vol 2 No. 2 h. 2

¹⁶Retno Dewati, *Limbah Pisang Kepok Sebagai Bahan Baku Pembuatan Etanol* (Veteran : Jawa Timur, 2008), h. 6

Salah satu sumber protein alternatif yang cukup baik dijadikan sebagai sumber protein adalah limbah buangan berupa usus, tulang dan kulit dari peternakan ayam. Bahan-bahan buangan ini memiliki kandungan protein yang cukup tinggi.¹⁷

Usus ayam selama ini hanya dimanfaatkan sebagai makanan ikan dan bahan tambahan pada makanan manusia yang belum optimal, tetapi pada umumnya usus ayam hanya dibuang sebagai limbah. Usus ayam juga yang selama ini dianggap sebagai limbah dari pemotongan ayam ternyata mempunyai kandungan nutrisi hampir sama dengan femur yang sangat kompleks dan cukup potensial untuk dijadikan sebagai makanan.¹⁸

Berdasarkan survei di Pasar Gintung yang berada di jalan Manggis Kelurahan Tanjung Karang Pusat Mayoritas penduduknya bermata pencarian sebagai pedagang. Berdasarkan wawancara dengan salah satu seorang penjual ayam potong pada tahun 2017, menyatakan bahwa usus ayam tak banyak peminatnya terkadang banyak terbuang yang hanya menjadi sampah.

Lampung merupakan wilayah penghasil pisang yang tinggi. Selain pisang yang dihasilkan terbilang tinggi, Lampung juga terkenal dengan hasil pengelolaan pisang menjadi keripik. Di Bandar Lampung terkenal setral kripik pisang yang terletak di Gag PU jalan Zainal Abidin Pagar Alam yang memanfaatkan pisang kepok mentah yang diolah menjadi kripik pisang beraneka rasa, namun kulit pisangnya hanya menjadi limbah dan kadang dijadikan makanan ternak, selain pisang kepok yang masih mentah di Lampung juga banyak pisang kepok yang telah matang yang memanfaatkan sebagai mata pencarian dengan mengolahnya menjadi gorengan.

¹⁷Limin Santoso, Suhendra Yuda, Wardiyanto, "Efektifitas Pemberian Tepung Usus Ayam Terhadap Pertumbuhan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*)", *Jurnal Rekayasa Dan teknologi Budidaya Perairan*, Vol 3 No 1 (Oktober 2014), h. 352

¹⁸Baihaki, Meirizky Ramadhanti, Resta, Nove Kartika Sari, Imade Areopagus, *Op.Cit*, h. 2

Menurut Sullfahri (2008), didalam kulit pisang ternyata memiliki kandungan vitamin C, B, kalsium, protein, dan lemak yang cukup, komposisi kulit pisang banyak mengandung air yaitu 68,905 dan karbohidrat sebanyak 18,50%, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan makanan.¹⁹

Produksi pisang yang melimpah juga menghasilkan permasalahan klasik, yaitu limbah kulit pisang. Kulit pisang merupakan bahan buangan yang cukup banyak jumlahnya. Pada umumnya kulit pisang belum dimanfaatkan secara nyata, hanya dibuang sebagai limbah organik saja atau digunakan sebagai makanan ternak seperti kambing, sapi dan kerbau. Jumlah kulit pisang yang cukup banyak akan memiliki nilai jual yang menguntungkan apabila bisa dimanfaatkan sebagai pakan alternatif. Kandungan unsur gizi kulit pisang cukup lengkap, seperti karbohidrat, lemak, protein, kalsium, fosfor, zat besi, vitamin b, vitamin c dan air. Unsur-unsur gizi inilah yang dapat digunakan sebagai sumber energi dan antibodi bagi tubuh manusia. Berdasarkan analisis kimia, kulit pisang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan makanan.²⁰

Kurangnya pengetahuan masyarakat di Jalan Kapten Abdul Haq dalam pemanfaatan limbah kulit pisang mengakibatkan menumpuknya sampah atau limbah di setiap tempat pedagang gorengan yang dapat mencemari lingkungan disekitar pedagang gorengan dari bau busuk yang ditimbulkan. Berdasarkan survei yang saya lakukan dilapangan limbah kulit pisang dibiarkan begitu saja ditempat tempat pedagang gorengan, kecuali bila ada orang yang memintanya untuk makanan ternak. Adapun biasanya dimanfaatkan untuk pakan ternak sapi atau kambing. padahal

¹⁹Feri Rois, "Pembuatan Mie Tepung Kulit Pisang Kepok (Kajian Substitusi tepung kulit pisang kepok pada tepung teringan dan penambahan telur)", *Jurnal industri*, (Tahun 2012), Vol 8 No. 3, h. 2

²⁰Indriyati, W. Subarnas, A, dan Wilar, "Pemanfaatan dan Pengelolaan Limbah Kulit Pisang Menjadi Permanen Kulit Pisang Yang Berkhasiat Antidepresi Dalam Upaya Pemberdayaan Kesehatan Dan Perekonomian Masyarakat Desa Di Kecamatan Karang Tengah Kabupaten Cianjur", *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, Vol 3 No.1 (Mei 2014), h. 5

ditinjau dari potensinya limbah kulit pisang mengandung protein dan karbohidrat yang sangat baik untuk pakan semut rangrang penghasil kroto.

Kasus penanganan limbah kulit pisang lingkungan saat ini masih merupakan kendala dalam program penanganan limbah pada lingkungan. Masalah ini diantaranya adalah keterbatasan waktu, tenaga kerja, maupun keterbatasan area pembuangan. Di samping itu limbah kulit pisang belum banyak dimanfaatkan karna pada dasarnya kebanyakan masyarakat berfikir bila kulit pisang hanyalah sampah, walau dalam beberapa kondisi memiliki potensi sebagai bahan pakan ternak maupun bahan pembuatan makanan, sehingga perlu dilakukan pengamatan dalam mendukung program pemanfaatan limbah yang dihasilkan oleh tanaman pisang terutama kulit pisang.

Firman Allah dalam surat AL-A'Raaf (7) Ayat 56.

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ
رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِينَ ﴿٥٦﴾

Artinya: *Dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya dan berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik (Qs Al A'Raaf: 56).²¹*

Dari ayat tersebut bahwa Allah SWT melarang membuat kerusakan di muka bumi dan melakukan sesuatu yang dapat merugikan, sesudah Allah memperbaikinya. Jika segala perkara sudah ditata kemudian dirusakkan, maka akan sangat membahayakan kepada kehidupan dan Allah melarang hal itu. Untuk mengurangi melimpahnya limbah kulit pisang salah satunya

²¹H. Darwin SN, *Dasar- Dasar Ilmu Pertanian Dalam Alqur.an*, (Bandung: IPB Press, 2004), h.178.

adalah dengan memanfaatkannya sebagai pakan alternatif dalam usaha budidaya semut rangrang penghasil kroto. Dalam penelitian ini akan dimanfaatkan limbah kulit pisang untuk mengurangi pencemaran lingkungan dan membantu masyarakat dalam pembuatan pakan ternak.

Keberadaan limbah kulit pisang banyak dijumpai di lingkungan sekitar sehingga dapat mencemari lingkungan. Dengan demikian pemanfaatan limbah kulit pisang masih kurang maksimal. Dari hasil penelitian Dewati menyatakan bahwa limbah kulit pisang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan ethanol. Dalam penelitian Koni, dkk juga menjelaskan bahwa kulit pisang dapat difermentasi dengan bakteri *Rhizopus oligosporus* dalam ransum terhadap pertumbuhan ayam pedaging. Selain itu limbah kulit pisang hanya dimanfaatkan sebagai sampah organik dan pakan ternak seperti kambing, sapi, dan kerbau. Jumlah kulit pisang yang cukup banyak akan memiliki nilai ekonomis yang tinggi jika bisa dimanfaatkan dengan baik.²²

Pelajaran biologi merupakan salah satu mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang tidak pernah lepas dari kegiatan praktikum. Kegiatan praktikum ini sangat penting bagi peserta didik untuk mengembangkan pengetahuan serta memberikan pengalaman belajar sains. Praktikum adalah kegiatan siswa secara aktif dengan menggunakan keterampilan sosial, untuk memahami konsep dan prinsip dalam biologi. Standar kompetensi pertumbuhan dan perkembangan di SMP adalah Memahami pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup. Kompetensi dasar dari materi pembelajaran pertumbuhan dan perkembangan ini adalah 1.1 menganalisis pentingnya pertumbuhan dan perkembangan pada makhluk hidup.

²²Amin Munawaroh, "Pemanfaatan Tepung Kulit Pisang Dengan Variasi Penambahan Gliserol Sebagai Bahan Alternatif pembuatan Bioplastik Ramah Lingkungan". *Jurnal Industri dan Pangan*, (Tahun 2015), h. 1

Berdasarkan pemikiran tersebut, maka penelitian ini dimaksudkan untuk memanfaatkan kulit pisang kepok dan usus ayam yang dijadikan sebagai alternatif bahan pakan semut rangrang serta pengaruh terhadap Produksi kroto. Penelitian ini dijadikan alternatif bahan petunjuk praktikum pada sub bab konsep pertumbuhan dan perkembangan pada hewan SMP kelas VIII Semester Ganjil T.A 2017/2018.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka dapat diidentifikasi masalah adalah sebagai berikut:

1. Banyaknya permintaan kroto dipasar sedangkan terbatasnya jumlah kroto dalam.
2. Meningkatkan produksi dan kualitas kroto dengan budidaya menggunakan pakan alternatif kulit pisang kepok dan usus ayam.
3. Kulit pisang kepok dan usus ayam memiliki protein, karbohidrat, dan lemak yang diperlukan semut rangrang yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan alternatif .

C. Pembatasan Masalah

Mengingat keterbatasan waktu, kemampuan maupun biaya yang ada maka peneliti membatasi penelitian dengan eksperimen murni yang berkenaan dengan:

1. Kulit pisang yang diambil dari pedagang gorengan di sekitar jalan Kapten Abdul Haq Rajabasa yang digunakan sebagai pakan yang mengandung protein, karbohidrat dan lemak yang dibutuhkan semut rangrang

2. Usus ayam yang di gunakan diambil di di Pasar Gintung yang berada di jalan Manggis Kelurahan Tanjung Karang Pusat yang digunakan sebagai pakan yang mengandung protein, karbohidrat dan lemak yang dibutuhkan semut rangrang

D. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Berapakah bobot (berat) kroto yang dihasilkan dengan memanfaatkan kulit pisang kepok dan usus ayam sebagai pakan alternatif ?
2. Bagaimana kualitas kroto (lama daya simpan) yang dihasilkan dari budidaya kroto dengan memanfaatkan kulit pisang kepok dan usus ayam sebagai pakan alternatif ?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan pakan alternatif usus ayam dan kulit pisang kepok terhadap produksi kroto dengan cara menimbang kroto yang dihasilkan dan membandingkan dengan hasil kroto dengan penggunaan pakan air gula.
2. Untuk mengetahui berapakah takaran pemberian pakan yang baik untuk digunakan pada budidaya semut rangrang untuk menghasilkan banyak kroto dari 4 perlakuan yang dilakukan.
3. Untuk mengetahui berapakah takaran pemberian pakan yang baik untuk lama daya simpan kroto dari 4 perlakuan yang dilakukan.

F. Kegunaan Penelitian

Adapun kegunaan penelitian ini pada intinya, sebagai berikut:

1. Kegunaan Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat mengembangkan ilmu biologi yang dimiliki terutama ekologi yang berkaitan dengan pengaruh penggunaan pakan alternatif dari kulit pisang dan usus ayam terhadap peningkatan produktifitas dan kualitas kroto.

2. Kegunaan Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan bagi penulis dan pembaca (peternak) untuk meningkatkan hasil usaha dengan memanfaatkan kulit pisang dan usus ayam sebagai pakan alternatif dalam budidaya peningkatan produktifitas dan kualitas kroto

3. Kegunaan dalam bidang Pendidikan

Sebagai bahan pengayaan dalam mata pelajaran IPA Biologi SMP kelas VIII semester ganjil khususnya pada konsep pertumbuhan dan perkembangan hewan. Hasil penelitian ini mengenai manfaat penggunaan kulit pisang dan usus ayam sebagai pakan alternatif serta pengaruhnya terhadap pertumbuhan semut rangrang dan peningkatan produktifitas dan kualitas kroto.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Semut Rangrang (*Oecophylla smaragdina*)

1. Semut Rangrang (*Oecophylla smaragdina*)

Telah dijelaskan bahwa Allah menciptakan sesuatu dengan terencana dan sempurna, begitu pula dengan serangga kecil yang berkoloni ini. Semua memiliki peran dan manfaat penting dalam kehidupan, seperti pada firman Allah pada Qur'an surat Ali-Imran ayat 191 sebagai berikut :

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ
فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا سُبْحَنَكَ فَقِنَا
عَذَابَ النَّارِ ﴿١٩١﴾

Artinya: *orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadaan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata) : “Ya Tuhan Kami, Tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia. Maha Suci Engkau, maka periharalah kami dari siksa neraka (191).²³ (Ali-Imron ayat 191)*

Ayat di atas telah dijelaskan bahwa Allah menciptakan makhluk hidup dengan manfaat bagi kehidupan. Seperti halnya semut rangrang memiliki peran sebagai hewan penghasil kroto sebagai pakan untuk burung sedangkan umpan untuk memancing ikan dan bagi para petani berguna sebagai pembasmi dan pengendali hama tanaman. Semut rangrang dapat membunuh hama tanaman yang dapat menyebabkan tanaman tumbuh dengan baik.²⁴

²³HarunYahya, *Al-quran Digital dan Terjemahan*, (Bandung : Sygma Creative Media Comp, 2009), h.75

²⁴Male Van, Cuc, “ Evolution and Status Of *Oecophylla Smaragdina* Fabricius Asa Pest Control Agent In Citrusin The Mekong Delta”, *Vietnam : International Journal Of Pest Managemen*, (tahun 2000), h. 21

Semut rangrang juga memberikan pengajaran kepada kita melalui perilaku makhluk mungil ini. Semut rangrang menjalani hidup mereka secara tertib sempurna meskipun ukurannya kecil, memiliki solidaritas yang tinggi diantara sesamanya, saling tolong menolong dan tidak bersikap individualistik, setiap anggota memiliki ketaatan yang kuat pada pimpinan, memiliki struktur organisasi dan pembagian kerja yang jelas. Semut rangrang hidup berjamaah dan di antara mereka terdapat pembagian kerja yang jelas dan tegas. Masing-masing mengerjakan dan bertanggung jawab terhadap apa yang menjadi tugasnya serta tidak ada yang mencemaskan posisi atau jenis tugasnya.

Semut rangrang mempunyai nama ilmiah *Oecophylla smaragdina*. Semut rangrang merupakan serangga sosial yang kehidupan koloninya tergantung pada keberadaan pohon. Tubuh semut rangrang terdiri dari tiga bagian yaitu, kepala, mesosoma (dada), dan metasoma (perut). Tubuh semut sama seperti serangga lainnya. Semut rangrang memiliki kerangka luar sebagai perlindungan dan tempat menempelnya otot. Semut ini tidak memiliki kerangka tulang seperti manusia.²⁵

Semut rangrang (*Oecophylla smaragdina*) termasuk serangga dalam ordo *Hymenoptera*, famili *Formicidae*. Semut rangrang dicirikan dengan ukuran tubuh yang besar memanjang, berwarna coklat kemerahan atau hijau, dan tidak memiliki sengat. Semut ini merupakan serangga sosial, hidup dalam suatu masyarakat yang disebut koloni. Koloni *Oecophylla* terdiri atas kasta reproduktif dan nonreproduktif. Ratu dan jantan merupakan anggota kasta reproduktif. Ratu

²⁵ Bondan Zakaria, Hasan Nugroho, Wiji Budi Santoso, *Cara Mudah Dan Cepat Sukses Agribisnis Semut Rangrang*, (Yogyakarta : Lily Publisher, Tahun 2014), h. 2

berukuran 15-16 mm dan jantan berukuran 8-10 mm, keduanya memiliki sayap. Pekerja merupakan betina kasta nonreproduktif, tidak bersayap dan berukuran 5 mm.²⁶



Gambar 1. Semut Rangrang.

Sumber : Buku Bayong Prayoga, “*Kupas Tuntas Budidaya Kroto Cara Moderen*”, h.16

2. Klasifikasi Semut Rangrang

Semut rangrang merupakan anggota dari famili Formicidae. Berikut ini klasifikasi ilmiah semut rangrang menurut Smith (1860) sebagai berikut :

Filum : *Arthropoda*
Class : *Insecta*
Ordo : *Hymenoptera*
Family : *Formicidae*

²⁶Irwandi Harlan, “Aktivitas Pencarian makan Dan pemindahan Larva Semut Rangrang *Oecophylla smaragdina* (Formicidae : Hymenoptera)”, *Jurnal Peningkatan Produksi dan Kualitas*, Vol 10 No. 10 (Maret 2016), h. 1

Genus : *Oecophylla*

Species : *Oecophylla smaragdina*.²⁷

3. Morfologi Semut Rangrang

Tubuh semut rangrang terbagi menjadi tiga bagian, yakni kepala, mesosoma (dada), dan metasoma (perut). Semut tidak memiliki paru-paru, melainkan lubang-lubang dibagian dada (spirakel) berfungsi untuk mengatur sirkulasi udara.

- a. Pada kepala semut terdapat banyak organ sensor, misalnya sepasang antena yang membantu semut mendeteksi berbagai rangsangan kimiawi. Antena juga digunakan oleh semut untuk berkomunikasi, mendeteksi feromon yang dikeluarkan oleh semut lain dan juga sebagai alat peraba untuk mendeteksi benda-benda yang ada di depannya. Pada bagian depan kepala semut juga terdapat sepasang rahang atau mandibula yang digunakan untuk membawa makanan, membangun sarang, dan sebagai alat pertahanan.
- b. Pada bagian mesosoma (dada) semut terdapat tiga pasang kaki. Di bagian ujung setiap kakinya terdapat semacam cakar kecil fungsi saat memanjat dan berpijak pada permukaan. Sebagian besar semut jantan dan betina calon ratu memiliki sayap. Setelah masa kawin, semut betina akan meninggalkan sayapnya dan menjadi ratu semut yang tidak bersayap. Semut pekerja dan prajurit tidak memiliki sayap.
- c. Di bagian metasoma (perut) terdapat banyak organ penting, termasuk organ reproduksi.²⁸

4. Faktor Yang Mempengaruhi Perkembangan Semut Rangrang

²⁷Anonim, "Oecophylla Smaragdina", Tersedia di: <http://theinele.com>, 2010 (diakses 2 Agustus 2017)

²⁸Bayou Prayoga, *Kupas Tuntas Budidaya Kroto Cara Modern* (Jakarta Timur : Penebar Swadaya, 2013), h. 7-8

Banyak faktor yang mempengaruhi semut rangrang untuk hidup dan berkembang biak antara lain, suhu udara, kelembaban tanah, jenis pohon, tersedianya makanan alam, dan musuh (predator dan manusia). Di Indonesia, hampir seluruh daerahnya dapat menjadi habitat semut rangrang. Kecuali daerah pegunungan tinggi, semut rangrang tidak bisa hidup di suhu yang terlalu rendah atau terlalu dingin.²⁹

Semut rangrang tidak dapat hidup disembarang tempat. Banyak faktor yang mempengaruhi semut rangrang untuk hidup dan berkembangbiak antara lain, suhu udara, kelembaban tanah, jenis pohon, ketersedianya makanan, dan musuh (predator dan manusia). Di Indonesia, hampir seluruh daerahnya dapat menjadi habitat semut rangrang, kecuali daerah pegunungan tinggi. Semut rangrang tidak bisa hidup disuhu yang terlalu rendah atau terlalu dingin. Suhu udara yang baik sebagai tempat berkembangbiak semut rangrang adalah 18 sampai 30 derajat celsius. Sumber makanan semut rangrang berupa bakteri pengurai yang banyak terdapat disampah daun. Jika keadaan tanah kering, otomatis tidak banyak terdapat bakteri pengurai, sehingga semut rangrang akan kehilangan salah satu sumber makanan utama.³⁰

5. Tahap Perkembangan Semut Rangrang

Tahap pertumbuhan Semut rangrang sendiri dimulai dari telur, larva. Pupa, imago, (semut muda), lalu menjadi semut pekerja, calon ratu, atau penjantan. Bentuk imago atau semut muda

²⁹Bondan Zakaria, Hasan Nugroho, Wiji Budi Santoso, *Cara Mudah Dan Cepat Sukses Agribisnis Semut Rangrang* (Yogyakarta : Lily Publisher, Tahun 2104), h. 12

³⁰Bondan Zakaria, Hasan Nugroho, Wiji Budi santoso, *Op.Cit*, h.12

sangat berbeda dengan semut dewasa. Imago mempunyai kulit yang halus, putih seperti susu, dan tidak bersayap.

- a. Telur semut berbentuk elips dengan ukuran sekitar 0,5 x 1 mm. Sementara itu, bentuk larva sangat mirip, hanya dapat dibedakan dengan kaca pembesar. Saat berumur 8 hari, larva sudah terbentuk mata dan mulut. Sementara itu, pada saat masih berbentuk telur, kedua organ itu belum ada.
- b. Larva calon ratu berkembang dengan baik karena diberi makan secara khusus dan rutin oleh semut perawat. Selama masa pertumbuhannya, larva mengalami beberapa kali ganti kulit.
- c. Setelah beberapa kali ganti kulit, larva berkembang menjadi pupa. Pupa menyerupai semut dewasa karena sudah mempunyai kaki, mata, mulut, dan sayap (khusus penjantan dan calon ratu). Sayap hanya terbentuk pada semut jantan dan ratu semut tetapi warnanya masih putih dan tidak aktif.
- d. Selanjutnya, pupa akan menjadi semut dewasa yang berubah warna sesuai dengan kastanya. Keseluruhan siklus dari telur sampai menjadi imago pada semut rangrang adalah 20 hari setelah peletakan telur.³¹

6. Pembentukan Kasta

Semut rangrang hidup dalam kelompok sosial yang disebut koloni, di mana pekerjaan dibagi sesuai dengan tipe individunya (kastanya). Dengan kerjasama dan organisasi yang baik serta disiplin, semut rangrang dapat melakukan banyak hal. Dalam satu koloni yang lengkap terdiri

³¹Ade Yusdira, Afian Haviar Waldi, Maloedin Sitanggang, *Budidaya Kroto Sistem Stoples*. (Jakarta Selatan : PT.Agromedia Pustaka, Tahun 2015), h. 18

dari semut pekerja, semut prajurit, semut ratu, dan calon ratu. Satu koloni bisa juga hanya terdiri dari semua semut pekerja.³²

- a. Ratu semut dapat ditemukan dalam setiap koloni yang terdiri atas satu atau lebih sarang semut. Pada musim kering, dalam setiap sarang terdapat seekor ratu semut, sedangkan pada musim hujan terdapat lebih dari seekor ratu. Ratu semut ukurannya mencapai 1 cm berwarna hijau kecoklatan, bagian perutnya sangat besar yang menandakan itu berisi telur yang siap dikeluarkan.



Gambar 2. Ratu Semut Rangrang

- b. Semut jantan umumnya berukuran lebih besar dari semut prajurit, tetapi masih lebih kecil dari ratu semutnya. Tubuhnya berwarna kehitaman dan memiliki sayap masa hidupnya singkat. Setelah mengawini ratu, pejantan akan mati. Jika dipelihara di dalam laboratorium, semut jantan dapat hidup selama satu minggu.

³²Laura S, *Das Geheimnis Der Smaragdina*. (Thiele Verlag, Tahun 2008), h. 16



Gambar 3. Semut Jantan

- c. Semut pekerja memiliki tubuh lebih kecil dibandingkan semut prajurit, biasanya tinggal dalam sarang untuk merawat semut-semut muda. Tugas utamanya adalah mencari makanan untuk menghidupi seluruh anggota koloni yaitu ratu, calon ratu, semut penjantan, prajurit dan semut pekerja. Mereka akan memberikan makanan kepada anggota yang lain dengan cara menyuapi.



Gambar 4. Semut Pekerja

- d. Semut prajurit merupakan anggota yang paling banyak jumlahnya dalam koloni dan bertanggung jawab untuk semua aktivitas dalam koloninya. Semut prajurit memiliki kepala yang besar. Mereka menjaga sarang dari serangan predator, mengumpulkan bahan

makanan serta membangun sarang. Semut prajurit juga dapat meletakkan telur yang dihasilkan ratu semut.³³



Gambar 5. Semut Prajurit

B. Telur Semut Rangrang (Kroto)

Kroto adalah telur yang dihasilkan oleh semut. Telur yang berbentuk elips berukuran 5-6mm ini merupakan makanan ikan dan burung. Biasanya para penghobi mendapatkan kroto dari perburuan di alam atau membeli di toko pancing atau pasar burung.³⁴



Gambar 6. Kroto (Telur Semut Rangrang)

³³ Holldobler, Wilson, " Sex Differences In Cooperative Silk-Spinning By Weaver Ant Larvae". *Jurnal Proceedings Of The Nation Academy Of Sciences Of The United Stated Of America* (Tahun 2013), h. 16

³⁴ Male Van, " A Historical Review Of Research On The Weaver Ant *Oecophylla* In Biological Control-Agricultural And Entomologi", Cotonou,Benin (atahun 2008), h. 18

Sumber : Buku Bayong Prayoga, “*Kupas Tuntas Budidaya Kroto Cara Moderen*”, h.16

Istilah kroto mengacu pada telur yang dihasilkan oleh semut, terutama semut rangrang (*Oecophylla smaragdina*). Kata kroto sendiri berasal dari bahasa jawa yang kemudian menjadi populer di tanah air. Komponen yang terdapat di dalam telur semut ini terdiri atas larva dan pupa. Tampilan fisik kroto sekilas mirip dengan butiran nasi, yakni berukuran lonjong dan berwarna putih. Ukuran sebutir kroto besar sekitar 1cm dengan diameter 5mm. Adapun panjang kroto kecil 5-6 mm dengan diameter 2 mm. Kroto berukuran besar biasanya akan menjadi calon ratu semut dan diproduksi sekitar bulan september hingga januari. Sementara itu, kroto berukuran sedang (kroto halus) akan menjadi calon semut betina, semut prajurit, atau semut pekerja.³⁵

Kandungan gizi yang terdapat pada kroto yaitu kalori, kadar air, protein, lemak, karbohidrat, serat, kalsium, fosfor, besi, vitamin A, B1, B2 dan niacin.³⁶ Bagi para peternak burung, kroto mengandung protein tinggi dapat membuat suara burung terdengar lebih merdu dan kulit lebih mengkilap. Di antara sekian banyak burung kicauan, murai, pleci, kutilang, beo, dan poksai merupakan penyuka kroto.³⁷

Lain halnya bagi penggemar mancing, kroto kerap dijadikan umpan untuk mancing ikan. Bau khas yang dikeluarkan kroto dapat mengundang ikan berdatangan. Menurut para mancing mania, kroto merupakan hidangan lezat bagi ikan. Semakin pintar membuat umpan, tentu ikan yang

³⁵Bayong Prayoga, *Op.Cit*, h. 6-7

³⁶Bayong Prayoga, *Menjawab Teka-teki Berternak Dan Berbisnis Kroto* (Jakarta Timur : Penebar Swadaya, Tahun 2014), h. 17

³⁷Ade Yusdira, Afian Haviar Walidi, Maloedin Sitanggang, *Op. Cit*, h. 2

diperoleh pun semakin besar. Di lapangan, tren dan kebutuhan kroto semakin dicari seiring dengan semakin maraknya hobi burung kicauan dan memancing ikan di seantero Nusantara.³⁸

C. Pakan

Pakan merupakan salah satu kunci utama dalam keberhasilan berternak semut rangrang. Dalam pengelolaan yang tepat semut rangrang akan dapat memproduksi dengan optimal serta menghasilkan telur yang banyak. Sekitar 60% keberhasilan berternak semut rangrang menggunakan metode modern ditentukan oleh pengelola pakan. Hal ini karna pemberian pakan harus tepat dan benar atau sesuai dengan kebutuhan nutrisi koloni.³⁹

Semut rangrang membutuhkan pakan dan nutrisi yang lengkap untuk kelangsungan hidup dan perkembangbiakan koloninya. Nutrisi tersebut berupa karbohidrat, lemak, dan protein. Di alam, sumber karbohidrat diperoleh dari simbiosis dari kutu penghasil cairan manis berupa glukosa dan sukrosa sedangkan, sumber protein dan lemak diperoleh semut dari memangsa serangga. Berikut perang penting karbohidrat, protein, lemak, dan mineral bagi semut rangrang.

- a. Peran karbohidrat sebagai bahan bakar dan nutrisi. Monosakarida, khususnya glukosa, merupakan nutrisi utama sel, misalnya pada semut rangrang, glukosa mengalir dalam aliran darah sehingga tersedia bagi seluruh sel tubuh. Sebagai nutrisi untuk ternak.
- b. Secara umum dapat dikatakan bahwa lemak memenuhi fungsi dasar bagi ternak, yaitu menjadi cadangan energi dalam bentuk sel lemak. Peran lemak adalah menjadi suspensi bagi vitamin A, D, E dan K yang berguna untuk proses reproduksi.

³⁸*Ibid*, h. 2

³⁹Bayong Prayoga, *Op.Cit*, h. 72

- c. Protein adalah senyawa organik kompleks yang membutuhkan molekul tinggi dan mengandung unsur-unsur karbon, hidrogen, oksigen, sulfur, fosfor, serta nitrogen. Ternak membutuhkan protei untuk jaringan tubuhnya terutama dari berbagai asam amino hasil pencernaan protein yang terdapat pada bahan pakan yang dimakan. Sumber protein dalam pakan semut rangrang bisa berupa ulat hongkong.
- d. Mineral berguna dalam untuk mempermudah proses pencernaan dan penyerapan zat makanan. Mineral juga sangat dibutuhkan dalam proses pembentukan larva ke pupa. Larva bisa menjadi pupa dengan baik jika tersedia mineral dalam jumlah yang cukup.⁴⁰

D. Pisang Kepok (*Musa paradisiaca forma typica*)

1. Pisang Kepok (*Musa paradisiaca forma typica*)

Pisang kepok merupakan pisang bentuknya agak gepeng dan bersegi. Ukuran buahnya kecil, dengan panjang 10-12 cm dan berat 80-120 g. Kulit pisang kepok sangat tebal berwarna kuning dan kadang bernoda coklat. Pisang kepok memiliki dua jenis yaitu pisang kepok kuning dan pisang kepok putih. Bentuk buah pada kedua jenis pisang ini adalah sama, yang membedakan adalah warna daging buahnya. Pisang kepok kuning berwarna kekuningan, sedangkan kepok putih lebih pucat. Perbedaannya yang lain adalah rasanya, buah kepok kuning lebih manis, sedangkan buah kepok putih lebih asam. Walaupun ada perbedaan dari warna dan rasa buahnya, kedua jenis pisang kepok memiliki kandungan gizi yang sama.⁴¹

⁴⁰ BayongPrayoga, *Menjawab Teka-teki Berternak Dan Bisnis Kroto* (Jakarta Timur : Penebar Swadaya, Tahun 2014), h. 71-76

⁴¹Eka Febriana Saragih,"Pengaruh Pupuk dari Kulit Pisang Kepok (*musa paradisiaca forma typica*) terhadap pertumbuhan tanaman sawi caisim (*brassica juncea L.*)", *Jurnal Agritech*, Vol. 36 No. 3 (Tahun 2016), h. 16-17



Gambar 7. Pisang kepok

Sumber : Buku Tri Susanto, “*Budidaya, Pengelolah, Dan Prospek Pasar*”, h.17

2. Klasifikasi Pisang Kepok (*Musa paradisiaca forma typica*)

Klasifikasi tanaman pisang kepok menurut Satahy dan Supriyadi dalam Bana (2015) adalah sebagai berikut :

Regnum	: <i>Plantae</i>	
Divisio	: <i>Magnoliophyta</i>	
Classis	: <i>Liliopsida</i>	
Ordo	: <i>Musales</i>	
Familia	: <i>Musaceae</i>	
Genus	: <i>Musa</i>	Species
	: <i>Musa paradisiaca forma typica.</i> ⁴²	

E. Kulit Pisang Kepok

Salah satu bagian dari tanaman pisang yang dapat dimanfaatkan adalah kulit pisang. Walaupun sebagai limbah buangan, kulit pisang masih mempunyai gizi yang cukup lengkap diantaranya

⁴²*Ibid*

memiliki kandungan karbohidrat, protein, lemak, vitamin dan beberapa mineral yang diperlukan tubuh.⁴³

Menurut Sullfahri (2008), di dalam kulit pisang ternyata memiliki kandungan vitamin C, B, kalsium, protein, dan lemak yang cukup, komposisi kulit pisang banyak mengandung air yaitu 68,905 dan karbohidrat sebanyak 18,50%, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan makanan. Karena kulit pisang mengandung zat pati maka kulit pisang dapat diolah menjadi tepung.⁴⁴

Kulit pisang kepek cukup baik digunakan sebagai pakan semut rangrang. Nutrisi yang terkandung dalam kulit pisang antara lain air 73%, protein 2,15%, lemak 1,34% dan gula reduksi 7,62%. Adanya gula (karbohidrat) sebagai bahan bakar dan nutrisi, peran lemak yaitu menjadi cadangan energi dalam bentuk lemak, sedangkan air (mineral) berguna untuk mempermudah proses pencernaan dan penyerapan zat makanan, dan peran protein bagi semut rangrang sebagai senyawa organik kompleks yang mengandung unsur karbon, hidrogen, sulfur, fosfor, serta nitrogen.⁴⁵

Produksi pisang yang melimpah juga menghasilkan permasalahan klasik, yaitu limbah kulit pisang. Kulit pisang merupakan bahan buangan (limbah buah pisang) yang cukup banyak jumlahnya. Pada umumnya kulit pisang belum dimanfaatkan secara nyata, hanya dibuang

⁴³Akmal Novrian Syahrudin, Irviani A. Ibrahim, Nurdyhanah S, "Identifikasi Zat Gizi Dan Kualitas Tepung Kulit Pisang Raja (*Musa sapientum*) Dengan Metode Pengeringan Sinar Matahari Dan Oven", *Jurnal Zat Gizi Kualitas Tepung Pisang*, Vol 100 Edisi 1 (Tahun 2015), h. 116

⁴⁴Feri Rois, "Pembuatan Mie Tepung Kulit Pisang Kepok (Kajian Substitusi tepung kulit pisang kepek pada tepung terigu dan penambahan telur)", *Jurnal Industri*, (Tahun 2012), Vol. 8 No. 3, h. 2

⁴⁵Retno Dewati, "*Limbah Pisang Kepok Sebagai Bahan Baku Pembuatan Etanol*". Veteran Jawa Timur. (Tahun 2008), h. 6

sebagai limbah organik saja atau digunakan sebagai makanan ternak seperti kambing, sapi dan kerbau. Jumlah kulit pisang yang cukup banyak akan memiliki nilai jual yang menguntungkan apabila bisa dimanfaatkan sebagai bahan baku makanan. Kandungan unsur gizi kulit pisang cukup lengkap, seperti karbohidrat, lemak, protein, kalsium, fosfor, zat besi, vitamin b, vitamin c dan air. Unsur-unsur gizi inilah yang dapat digunakan sebagai sumber energi dan antibodi bagi tubuh manusia. Berdasarkan analisis kimia, kulit pisang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan makanan.⁴⁶

F. Usus Ayam

Salah satu sumber protein alternatif yang cukup baik dijadikan sebagai sumber protein adalah limbah buangan berupa usus, tulang dan kulit dari peternakan ayam. Bahan-bahan buangan ini memiliki kandungan protein yang cukup tinggi.⁴⁷

Usus ayam adalah bahan makanan hewani yang banyak mengandung ptotein. Usus ayam merupakan organ bagian dalam yang berfungsi sebagai organ pencernaan, sehingga banyak bakteri yang bersarang di dalam usus. Oleh sebab itu usus ayam memiliki sifat yang mudah rusak jika tidak segera dibersihkan lebih dari 4 jam setelah dipotong dan cepat busuk karena hanya dapat disimpan maksimal 2 hari pada suhu 20 derajat celcius. Jika lebih dari 2 hari usus ayam

⁴⁶Wilar, Indriyati, W. Dan Subarnas, A., “Pemanfaatan dan Pengelolaan Limbah Kulit Pisang Menjadi Permanen Kulit Pisang Yang Berkhasiat Antidepresi Dalam Upaya Pemberdayaan Kesehatan Dan Perekonomian Masyarakat Desa Di Kecamatan Karang Tengah Kabupaten Cianjur”, Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran Jalan Raya Bandung-Sumedang KM 20,5 Sumedang. Vol3 No.1 (Mei 2014), h. 5

⁴⁷Limin Santoso, Suhendra Yuda, wardiyanto, “Efektifitas Pemberian Tepung Usus Ayam Terhadap Pertumbuhan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*)”. *Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Budidaya Perairan*, Vol 3 No. 1 (Oktober 2014), h. 352

sudah berubah menjadi pucat kebiruan dan bau busuk yang menusuk sehingga tidak layak untuk dikonsumsi.⁴⁸

Usus ayam selama ini hanya dimanfaatkan sebagai makanan ikan dan bahan tambahan pada makanan manusia yang belum optimal, tetapi pada umumnya usus ayam hanya dibuang sebagai limbah. Nutrisi yang terkandung dalam usus ayam antara lain kalogen 65,90%, lemak 5,60%, protein 22,93%, dan mineral 6,68%.⁴⁹

G. Pertumbuhan dan Perkembangan

Tumbuh dan berkembang merupakan salah satu ciri makhluk hidup. Pertumbuhan dan perkembangan berjalan seiringan.⁵⁰ Peristiwa perubahan biologis yang terjadi pada makhluk hidup yang berupa penambahan ukuran (volume, massa, tinggi dan sebagainya) yang bersifat ireversibel yang disebut pertumbuhan. Perubahan yang terjadi selama masa pertumbuhan hingga membentuk organ-organ yang mempunyai struktur dan fungsi yang berbeda disebut diferensiasi. Berawal dari peristiwa diferensiasi semakin tampak perbedaan struktur dan fungsi tiap-tiap organ, sehingga perubahan yang terjadi pada organisme tersebut semakin kompleks. Peristiwa seperti inilah yang disebut perkembangan.⁵¹

H. Analisis Materi Pembelajaran

⁴⁸*Ibid*, h. 352

⁴⁹Baihaki, Imade Areopagus, Meirizky Ramadhanti, Nove Kartika Sari, Resta, "Pemanfaatan Usus Ayam Sebagai Upaya Pemulihan Terhadap Akibat Flu Burung". *Jurnal Peternakan*, Vol 2 No. 2, h. 2

⁵⁰D. A. Pratiwi., dkk., *Biologi SMA Jilid I kelas IX*, (Jakarta: Erlangga, 2006), h. 2.

⁵¹Moh Amin, "*Biologi 2 Untuk Sekolah Menengah Umum*", (Jakarta: Balai Pustaka, 2003), h. 36

Ilmu pengetahuan alam (IPA) berhubungan dengan cara mencari informasi tentang gejala alam secara sistematis yang didasarkan rasa ingin tahu, sehingga bukan hanya penguasaan materi pengetahuan atau teori saja yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep atau prinsip tetapi juga merupakan suatu proses penentuan. Pendidikan IPA diharapkan dapat menjadi sarana bagi peserta didik untuk mempelajari yang berkaitan dengan jelajah alam (alam sekitar) dan menerapkan dalam keseharian. Proses pembelajaran ditekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi dengan tujuan peserta didik mampu bersikap objektif terhadap alam semesta untuk menjelajahi. “Pendidikan IPA diarahkan untuk mencari tahu dan berbuat sehingga dapat membantu peserta didik untuk memperoleh pengalaman dan pemahaman yang lebih mendalam tentang alam sekitar.”⁵²

Biologi sebagai salah satu kajian dalam ilmu alam yang menyediakan berbagai pengalaman belajar untuk memahami konsep dalam proses sains. Salah satu sub konsep pada mata pelajaran biologi adalah pertumbuhan dan perkembangan hewan. Hasil penelitian ini mengenai manfaat kulit pisang kepok dan usus ayam terhadap pertumbuhan dan perkembangan semut rangrang dan kroto yang dihasilkan. Diharapkan dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif bahan pengembang dan pengayaan materi pada konsep pertumbuhan dan perkembangan hewan IPA Bologi SMP kelas VIII semester ganjil T.A 2017/2018. Terkait dengan materi tersebut maka diberikan metode berupa eksperimen.

I. Metode Pembelajaran

Metode pembelajaran merupakan cara yang digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Metode pembelajaran lebih bersifat prosedural atau berisi tahapan-tahapan tertentu. Setiap

⁵²Mulyasa, *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2008), h. 132.

metode pembelajaran, diperlukan media yang relevan untuk mendukung tercapainya tujuan kegiatan belajar mengajar (KBM).⁵³ Dalam penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan kegiatan praktikum (eksperimen).

Metode eksperimen merupakan salah satu metode pembelajaran yang sangat dikuasai oleh pendidik karena memberikan pengalaman langsung dalam melaksanakan proses belajar. Dengan menggunakan metode pembelajaran ini dapat menjawab permasalahan dari topik pembelajaran melalui percobaan yang mereka lakukan.⁵⁴

J. Kerangka Berpikir

Kebutuhan akan kroto semakin meningkat sedangkan kroto alam tidak selalu mampu menyediakan kroto apalagi di saat musim penghujan. Hal inilah yang melatar belakangi penulis dalam melakukan penelitian budidaya semut rangrang dengan menggunakan pakan alternatif kulit pisang kepok dan usus ayam yang diharapkan dapat meningkatkan hasil kroto yang melimpah.

Pisang merupakan buah yang banyak tumbuh di daerah hujan merata sepanjang tahun, produksi pisang dapat berlangsung tanpa mengenal musim sehingga ketersediaan buah pisang melimpah. Produksi pisang yang melimpah juga menghasilkan permasalahan yaitu limbah kulit pisang. Kulit pisang merupakan bahan buangan (limbah buah pisang) yang cukup banyak jumlahnya. Umumnya dianggap limbah yang belum banyak dimanfaatkan secara nyata.

⁵³Hamzah B. Uno, *Model Pembelajaran Menciptakan Proses Belajar Mengajar Yang Kreatif Dan Efektif*, (Jakarta : PT. Bumi Aksara, 2007), h. 2

⁵⁴Syaiful Bahri Djamarah, Aswan Zain, *Strategi Belajar Mengajar*, (Jakarta : Rineka Cipta, 2013), h. 84

Usus ayam merupakan organ dalam dari hewan yang banyak ditemukan di pasar-pasar. Produksi ayam yang melimpah pada peternakan menghasilkan permasalahan yaitu pada tempat-tempat penjualan ayam potong terdapat banyak usus ayam yang belum banyak dimanfaatkan bahkan dibiarkan di pasar-pasar sampai petugas kebersihan membersihkannya, hal ini dapat mencemari lingkungan dari bau busuk yang ditimbulkan. Maka kelimpahan kulit pisang dan usus ayam tersebut dimanfaatkan sebagai pakan alternatif.

Semut rangrang merupakan semut penghasil kroto. Kroto merupakan larva atau telur semut rangrang yang sangat dikenal oleh para penghobi burung dan penggemar mancing. Namun terkadang persediaan kroto terbatas dimusim penghujan sehingga pencarian kroto yang didapatkan masih kurang untuk memenuhi kebutuhan, maka diperlukan usaha untuk budidaya semut rangrang dengan pembuatan pakan alternatif. Memanfaatkan limbah kulit pisang harapannya sebagai pakan alternatif dengan tujuan mengurangi pencemaran lingkungan akibat melimpahnya kulit pisang yang tidak dimanfaatkan.

K. Hipotesis

Berdasarkan kerangka pikiran diatas dapat dibuat hipotesis sebagai berikut:

H_0 = Tidak ada pengaruh dari pemberian pakan alternatif kulit pisang kepok dan usus ayam terhadap produktifitas dan kualian kroto

H_1 = Ada pengaruh dari pemberian pakan alternatif kulit pisang kepok dan usus ayam terhadap produktifitas dan kualian kroto

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian percobaan (ekperimen) tentang pengaruh ekstrak kulit pisang dan usus ayam terhadap pertumbuhan semut rangrang (*Oecophylla smaragdina*) penghasil kroto. Penelitian ini dilakukan di Kelurahan Rajabasa kecamatan Rajabasa Provinsi Lampung pada bulan Februari sampai bulan Maret 2018.

B. Instrumen Penelitian

1. Alat

Alat yang digunakan untuk penelitian ini antara lain: Toples plastik, Rak kayu, pisau, nampan atau mangkok plastik untuk tempat pakan, alat tulis dan kamera.

2. Bahan

Bahan yang digunakan untuk penelitian ini antara lain: Kulit pisang, Usus ayam, gula, air, Semut Rangrang jenis ratu semut, semut jantan, semut prajurit dan semut pekerja, kayu, papan triplek dan paku.

C. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental.

D. Desain Penelitian

Desain penelitian dengan menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan (P0,P1,P2 dan P3) dan 4 kali ulangan, sehingga keseluruhannya adalah 16 perlakuan. Perlakuan pakan air gula, kulit pisang kepok`dan usus ayam di bawah ini, dan hitungan takaran pemberian pakan yang tersaji pada lampiran 2 halaman 68 :

1. Perlakuan P0 : Pemberian pakan air gula sebanyak 100% sebagai kontrol (20ml untuk setiap kandang).
2. Perlakuan P1 : Pemberian pakan alternatif ekstrak kulit pisang kepok sebanyak 65% (6,05 gram untuk setiap kandang) dan usus ayam sebanyak 35% (43,7 gram untuk setiap kandang).
3. Perlakuan P2 : Pemberian pakan alternatif ekstrak kulit pisang kepok sebanyak 70% (6,52 gram untuk setiap kandang) dan usus ayam sebanyak 30% (37,5 gram untuk setiap kandang).
4. Perlakuan P3 : Pemberian pakan alternatif ekstrak kulit pisang kepok sebanyak 25% (6,98 gram untuk setiap kandang) dan usus ayam sebanyak 75% (31,2 gram untuk setiap kandang).⁵⁵

E. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan berdasarkan beberapa tahapan penelitian sebagai berikut :

1. Persiapan lahan untuk rak kayu

⁵⁵ Darsono, Edi Basuki, Lintang Dianing Ratri,“Kuantitas Anakan Kultur Semut Rangrang, *Oecophylla smaragdina*, Secara Artifisial Dengan Menggunakan Beberapa Jenis pakan Berbeda”. *Jurnal Scripta Biologica*, Vol 4 No. 1 (Maret 2017), h. 48

Rak disiapkan pada lahan berukuran 3 m x 2 m. Rak dibuat dari kayu dan papan triplek. Rak yang harus disiapkan berukuran panjang 36 cm, tinggi 65cm, dan lebar 22cm dan untuk triplek (alas rak) dengan ukuran 36x22cm sebanyak 16 rak untuk budidaya.



Gambar 8. Rak kayu

Sumber : <http://www.gogle.pl/search?q=rak+budidaya +kayu&tbm=isch&shource>

Kaki rak harus diberi alas baskom atau botol yang berisi air atau oli hal ini berfungsi agar semut rangrang tidak kabur. Setelah rak selesai pastikan rak dalam keadaan bersih sebelum meletakkan sarang buatan dari toples.



Gambar 9. Alas berisi oli atau air untuk kaki rak

Sumber : <https://jempolkaki.com/cara-ternak-semut-rangrang-dengan-hasil-maksimal>

Pastikan toples bersih dari kotoran sebelum digunakan untuk dijadikan sarang, setelah bersih dari kotoran toples dilubangi dibagian bawah dengan diameter 2 cm, setelah lubang dibuat kemudian lanjutkan dengan membuat lubang bagian samping tepatnya 2 cm dari mulut toples.



Gambar 10. Lubang bagian samping pada toples sebagai sarang buatan

Sumber : <http://krotopenk.blogspot.co.id/2014/09/budidaya-semut-rangrang-media-toples.html>



Gambar 11. Lubang bagian atas pada toples sebagai sarang buatan

Sumber : <http://surantobpmumtaz.blogspot.co.id/2012/06/budidaya-dengan-toples.html>

Lubang-lubang tersebut berfungsi untuk lalu lintas semut rangrang ketika akan mencari dan membawa makanan untuk persediaan koloni dan juga berfungsi untuk sirkulasi udara agar sarang tidak lembab dan pengap. Siapkan juga mangkuk untuk meletakkan pakan, letakkan makuk mangkuk tersebut di sekitar sarang buatan sesuai takaran yang ditentukan .

2. Menyiapkan Semut rangrang dan pakan

a. Menyiapkan semut rangrang

Semut rangrang yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 750 ekor setiap sarangnya dengan jenis semut rangrang yaitu Ratu semut 1 ekor, semut jantan 1 ekor, semut prajurit 525 ekor dan semut pekerja 223 ekor.

b. Menyiapkan pakan

Bahan-bahan disiapkan antara lain usus ayam, ekstrak kulit pisang kepok dan air gula untuk 4 perlakuan dan 4 kali pengulangan. Kulit pisang kepok yang telah ditimbang di blender hingga menjadi ekstrak dan usus ayam dicacah kecil disesuaikan dengan kemampuan semut untuk mencerna makanannya, sedangkan gula dilarutkan. Percobaan ini dilakukan selama 25 hari.

3. Pemberian perlakuan selama penelitian

Pemberian pakan kulit pisang yang telah dijadikan ekstrak dan usus ayam diberikan dengan cara bertahap pada hewan percobaan semut rangrang agar semut rangrang tersebut dapat beradaptasi dengan makanan yang baru. Perlakuan pertama P0 sebagai kontrol (dengan takaran 100% atau 20ml air gula per hari untuk setia kandang), Perlakuan kedua P1 (dengan takaran 35% atau 43.7 gram usus ayam dan 65% atau 6.05 gram ekstrak kulit pisang untuk setiap kandang) P2 (dengan takaran 30% atau 37.5 gram usus ayam dan 70% atau 6.52 gram ekstrak kulit pisang untuk setiap kandang) dan P3 (dengan takaran 25% atau 31.2 gram usus ayam dan 75% atau 6.98 gram ekstrak kulit pisang untuk tiap kandang) dengan langkah perlakuan sebagai berikut: menyiapkan 16 sarang semut rangrang yang diambil dari alam. Masing-masing semut rangrang diletakkan pada kandang (750 ekor/sarang). Perlakuan pertama menyediakan air gula 80 ml untuk 4 kandang dan meletakkannya pada nampan atau mangkuk yang ditaruh pada rak kayu, dan perlakuan kedua sampai dengan perlakuan empat menyediakan menyediakan usus ayam sebanyak 425,6 gram dan 78,2 gram ekstrak kulit pisang kepok pada nampan atau mangkuk untuk 12 kandang diletakkan sesuai takaran yg telah di tentukan.

F. Teknik Pengumpulan Data

Dokumentasi dan Observasi: Dokumentasi merupakan cara pengumpulan data bersumber pada benda yang tertulis ataupun berupa gambar atau foto tentang fakta-fakta yang akan dijadikan sebagai bukti fisik penelitian. Observasi diartikan sebagai pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap gejala yang tampak pada objek penelitian.⁵⁶ Setelah semut rangrang tumbuh besar dan berkembangbiak secara berkala, maka dilakukan analisis berupa pengamatan parameter sebagai berikut:

1. Produksi kroto

Produksi yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu mengenai bobot kroto yang dihasilkan dengan menimbang berat kroto yang dihasilkan untuk setiap toples perlakuan pada saat pemanenan yang telah dibudidaya selama 25 hari.

2. Kualitas kroto

Kualitas kroto dapat ditentukan dari lama daya simpan kroto yang dihasilkan dari awal penyimpanan dengan cara mengamati warna dan bau dari kroto. Pengamatan ini dilakukan setiap hari setelah pemanenan untuk mengetahui berapa lama kroto dari hasil budidaya dapat mempertahankan warna pada kroto dapat bertahan dari warna putih sampai menjadi kecoklatan dan bau khas kroto menjadi bau busuk yang ditimbulkan.

G. Teknik Analisis Data

⁵⁶ S. Margono, "*Metode Penelitian Pendidikan*", (Jakarta: Rineka Cipta, 2004), h. 158.

Analisis data yang dilakukan untuk mengetahui apakah ada pengaruh pemberian usus ayam, kulit pisang kepok dan air gula terhadap peningkatan produksi bobot kroto, kualitas kroto (lama daya simpan) yang dihasilkan. “Analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan analisis data kuantitatif yaitu : suatu proses menentukan kerangan mengenai apa yang ingin diketahui”.⁵⁷ Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis varian menggunakan rumus di sebagai berikut :

Untuk menentukan rata-rata (mean) menggunakan rumus di bawah ini :⁵⁸

$$\bar{X} = \frac{1}{t} \sum_{i=1}^n xi$$

Dimana :

X = Nilai Observasi

t = Banyaknya seluruh perlakuan

Xi = Penjumlahan hasil pengulangan

Kemudian hitungan Levene Statistik dengan menggunakan rumus di bawah ini :⁵⁹

$$\sum n_1(Z_1 - Z)^2$$

$$\sum_i \sum_j (Z_{ij} - \bar{Z}_i)^2$$

⁵⁷ *Ibid*, h. 106.

⁵⁸ Dr.Edi Riadi, *Statistik penelitian*, (Penerbit CV. Andi offset, Tahun 2016), h. 137

⁵⁹ *ibid*

$$W = \frac{(n-k)}{(k-1)} \frac{\sum_{i=1}^k n_i (\bar{Z}_i - \bar{Z})^2}{\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (Z_{ij} - \bar{Z}_i)^2}$$

Dimana :

n = Jumlah perlakuan

k = Jumlah banyaknya pengulangan

\bar{Z}_i = Rata-rata pengulangan dari Z_i

Z_{ij} = Rata-rata menyeluruh dari Z_{ij}

Untuk menghitung Anova dengan menggunakan rumus di bawah ini :⁶⁰

Untuk menghitung faktor koreksi (FK)

$$FK = -\frac{Y^2}{rt}$$

Untuk menghitung jumlah kuadrat total (JKT)

$$JKT = Y^2_{ij} - FK$$

Untuk menghitung jumlah kuadrat perlakuan (JKP)

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{Y_1^2 + \dots + Y_t^2}{r} - FK \\ &= \sum \frac{(\text{total perlakuan})^2}{r} - FK \end{aligned}$$

Untuk menghitung jumlah kuadrat galat (JKG)

⁶⁰ Dr.Ir, Vincent Gaspersz, M.Sc, *Metode Rancangan Percobaan*, (Penerbit CV. Armico, Tahun 1991), h.

$$JKG = JKT - JKP$$

Untuk menghitung derajat bebas total (DBT)

$$DBT = rt - 1$$

Untuk menghitung derajat bebas perlakuan (DBP)

$$DBP = t - 1$$

Untuk menghitung derajat bebas galat (DBG)

$$DBG = DBT - DBP$$

Untuk menghitung kuadrat tengah perlakuan (KTP)

$$KTP = \frac{JKP}{t - 1}$$

Untuk menghitung kuadrat tengah galat (KTG)

$$KTG = \frac{JKG}{DBG}$$

Untuk menghitung statistik penguji F

$$F = \frac{KTP}{KTG}$$

Dimana :

rt = Total Banyaknya pengamatan

t = Jumlah Perlakuan

r = Jumlah Pengulangan

Y^2 = Total Perlakuan

Y^2_{ij} = Jumlah Kudrat Seluruh Nilai Pengamatan

Hitungan Manual LSD

$$BN_t \alpha = (t_{\alpha, dfe}) \cdot \sqrt{2 \frac{(MSE)}{r}}$$

Dimana :

dfe = Galat Derajat Bebas

MS_e = Galat Kuadrat Tengah

r = Perlakuan Derajat Bebas

H. Alur Kerja Penelitian

1. Pembuatan Pakan Limbah kulit pisang dan usus ayam

Menyiapkan kulit pisang kepek yang telah diambil dari pedagang gorengan di Pasar Tempel Rajabasa



Menyiapkan usus ayam yang telah diambil dari Pasar Gintung tanjung karang pusat dan dibersihkan



Kulit pisang kepek sebanyak 78,2 gram dijadikan ekstrak dan usus ayam 425,6 gram yang telah dibersihkan dicacah kecil disesuaikan dengan kemampuan mencerna yang diberikan setiap hari



Melarutkan air gula sebanyak 80 ml per hari sebagai perlakuan kontrol

2. Penelitian Semut Rangrang

Menyiapkan lahan dan Rak Kayu sebanyak 16 rak

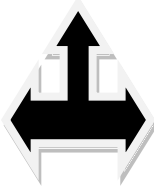


Menyiapkan pakan dengan takaran berbeda, pada P0 yaitu air gula 100% (20 ml setiap hari untuk setiap kandang), pada P1 yaitu ekstrak kulit pisang kepok 65% (6,05 gram setiap hari untuk setiap kandang) dan usus ayam 35% (43,7 gram setiap hari untuk setiap kandang), pada P2 yaitu ekstrak kulit pisang kepok 70% (6,52 gram setiap hari untuk setiap kandang) dan usus ayam 30% (37,5 gram setiap hari untuk setiap kandang), pada P3 yaitu ekstrak kulit pisang kepok 75% (6,98% setiap hari untuk setiap kandang) dan usus ayam 25% (31,2 gram setiap hari untuk setiap kandang)



Pemberian pakan pada semut rangrang sesuai prosedur

Pengamatan : Menimbang hasil produksi kroto (bobot) dan lama daya simpan kroto



Pengamatan dengan mengamati bau dan warna pada kroto setelah hasil budidaya selama 25 hari dan menimbang berat kroto setiap toples budidaya



Catat hasil penelitian



Analisis data



Kesimpulan

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Adapun data hasil produksi kroto untuk semua perlakuan selama penelitian yang telah dilakukan selama 25 hari dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini :

Tabel 2. Produksi Kroto (bobot kroto) Semut Rangrang Dibudidaya Dengan Pakan Alternatif Usus Ayam Dan Ekstrak Kulit Pisang Dengan Takaran Berbeda

Perlakuan	Hasil Produksi Kroto				Total (gr)	Rata- rata
	Ulangan					
	1	2	3	4		
Air Gula (P0) 100%	8,5 gr	11,5 gr	11,5 gr	9,7 gr	41,2 gr	10,300 gr
Kulit Pisang K + Usus Ayam (P1) 65% + 35%	37,7 gr	41,4 gr	36,7 gr	14,2 gr	130 gr	32,500 gr
Kulit Pisang K+ Usus Ayam (P2) 70% + 30%	13,1 gr	16,7 gr	12,7 gr	13,7 gr	56,2 gr	14,050 gr
Kulit Pisang K + Usus Ayam (P3) 75% + 25%	10,7 Gr	10,7 gr	11,2 gr	15,2 gr	47,8 gr	11,950 gr

Pada tabel 2 diatas, pada perlakuan P1 (pakan alternatif usus ayam 35% dan ekstrak kulit pisang kepok 65%) menunjukkan nilai hasil produksi tertinggi diikuti dengan perlakuan P2 (pakan alternatif usus ayam 30% dan ekstrak kulit pisang kepok 70%) selanjutnya perlakuan P3 (pakan alternatif usus ayam 25% dan estrak kulit pisang kepok 75%) dan perlakuan P0 (pakan air gula 100%). Hal ini diduga bahwa pemberian pakan bersumber protein yang diberikan lebih banyak pada perlakuan P1 berpengaruh terhadap hasil produksi kroto. Kroto dapat digunakan sebagai

pakan burung dan umpan untuk memancing ikan. Selanjutnya data hasil produksi kroto (bobot kroto) diuji menggunakan one way ANOVA.

Berdasarkan data lampiran 4 halaman 76 diketahui bahwa Nilai Signifikansi hasil produksi kroto diperoleh sebesar 0.001 lebih kecil dari 0.005. Demikian dapat dinyatakan bahwa tingkat penggunaan Ekstrak kulit pisang kepok dan usus ayam setiap perlakuan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap hasil produksi kroto dengan nilai signifikansi 0,000 ($>0,005$), ini menyatakan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima. Untuk mengetahui tingkat pemberian pakan pakan alternatif ekstrak kulit pisang kepok dan usus ayam yang paling baik atau efektif maka perlu uji lanjut dengan uji LSD (Least Significance Different) hasil produksi kroto dilihat pada tabel Uji LSD terlihat pada tabel 3 dan berdasarkan hitungan manual LSD pada lampiran 4 halaman 79.

Tabel 3
Hasil uji LSD hasil produksi kroto

No	Perlakuan	Mean/Rata-rata \pm SD
1	K+ (P0)	10,30 ^a \pm 1,46
2	65% : 35% (P1)	32,50 ^b \pm 12,36
3	70% : 30% (P2)	14,05 ^a \pm 1,18
4	75% : 25% (P3)	11,95 ^a \pm 2,17

Ket: Perlakuan yang diikuti huruf yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata.

Pada tabel 3 hasil uji lanjut LSD pada taraf hasil produksi kroto, maka dapat disimpulkan bahwa hasil produksi kroto pada perlakuan P0 tidak berbeda secara signifikan dengan perlakuan P2, dan P3 namun berbeda secara signifikan dengan perlakuan P1. Sedangkan pada perlakuan P1 berbeda signifikan dengan perlakuan P0, P2, dan P3.

2. Daya Simpan Kroto

Daya simpan kroto pada proses budidaya semut rangrang. Perlakuan pakan alternatif ekstrak kulit pisang kepok 65% dan usus ayam 35% (P1) memiliki daya simpan lebih lama yaitu selama 4 hari. Perlakuan tersebut tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian pakan air gula sebagai kontrol memiliki daya simpan paling pendek yaitu selama 2 hari. Hasil disajikan pada tabel 5.

Tabel 4. Kualitas Daya Simpan Kroto Pada Proses Budidaya Semut Rangrang

Perlakuan	Daya Simpan (Hari)
Air Gula 100%	2 hari
Usus Ayam dan Ekstrak Kulit Pisang 65% + 35%	4 hari
Usus Ayam dan Ekstrak Kulit Pisang 70% + 30%	4 hari
Usus Ayam dan Ekstrak Kulit Pisang 75% + 25%	3 hari

B. Pembahasan

Penelitian yang dilakukan selama 25 hari, hanya pada kajian peningkatan produksi dan kualitas kroto yang dihasilkan yaitu dengan menimbang produksi kroto hasil budidaya dan menguji ketahanan daya simpan kroto hasil budidaya. Penelitian ini hanya fokus pada kajian peningkatan terhadap kualitas dan produksi kroto dan penelitian ini tidak sampai mengamati ke peningkatan rata rata hasil calon ratu dan semut penjatan pada budidaya semut rangrang. Setelah melakukan empat kali pengulangan hasil yang didapatkan sangat berbeda dari setiap perlakuan.

Hasil perhitungan rata-rata hasil produksi kroto ulangan 1,2,3,dan 4 pada masing masing perlakuan berdasarkan uji LSD (Least Significance Diferent) yang dihitung pada hari ke 25 masing-masing menunjukkan bahwa pada perlakuan P0 tidak berbeda secara signifikan dengan perlakuan P2, dan P3 namun berbeda secara signifikan dengan perlakuan P1. Sedangkan pada perlakuan P1 berbeda signifikan dengan perlakuan P0, P2, dan P3.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa nilai rata-rata hasil produksi kroto selama 25 hari pada perlakuan P0 diperoleh sebesar 10,300 gram, pada perlakuan P1 diperoleh sebesar 32,500 gram, pada perlakuan P2 diperoleh sebesar 14,050 gram, dan pada perlakuan P3 diperoleh sebesar 11950 gram.

Dari hasil budidaya semut rangrang yang telah dilakukan pada tabel 3 dengan empat percobaan dan empat kali pengulangan produksi kroto tertinggi terdapat pada perlakuan pakan alternatif ekstrak kulit pisang kepok dan usus ayam dengan takaran 65% + 35% yaitu memiliki rata-rata 32.500 gram, sedangkan berat hasil kroto terendah terdapat pada pemberian air gula (kontrol) dengan takaran 100% yaitu memiliki rata-rata 10,300 gram. Hal ini dikarenakan pada P1 menggunakan pakan bersumber protein lebih banyak yaitu 35% dibandingkan dengan perlakuan lainnya, sedangkan pada perlakuan P0 hanya menggunakan pakan bersumber karbohidrat saja dengan takaran 100%. Sesuai pernyataan Falahudin 2012, semut rangrang tidak membutuhkan karbohidrat dalam jumlah banyak karena karbohidrat hanya diperlukan sebagai energi tambahan pada saat pembuatan sarang.⁶¹ Hal tersebut didukung oleh pendapat Yudistira dkk 2014, bahwa nutrisi yang paling penting untuk menunjang pertumbuhan semut rangrang adalah karbohidrat,

⁶¹ Darsono, Edi Basuku, Lintang Dianing, “Kuantitas Anakan Kultur Semut Rangrang *Oecophylla smaragdina*, Secara Artifisial Dengan Menggunakan Beberapa Jenis Pakan Berbeda”, *Jurnal Scripta Biologica*, Vol 4 No 1, Maret 2017, h. 4

lemak dan protein.⁶² Hal ini juga di kemukakan oleh Mele dan Cuc 2007, bahwa protein merupakan salah satu zat makanan yang sangat dibutuhkan oleh semut rangrang terutama untuk tujuan reproduksi, karena protein ini setelah dimetabolismekan dalam tubuh, dicerna dan diserap, maka akan didapatkan hasil akhir yang merupakan hasil produksi dari ternak.⁶³

- a. Peran karbohidrat sebagai bahan bakar dan nutrisi. Monosakarida, khususnya glukosa, merupakan nutrien utama sel, misalnya pada semut rangrang, glukosa mengalir dalam aliran darah sehingga tersedia bagi seluruh sel tubuh. Sebagai nutrisi untuk ternak.⁶⁴
- b. Secara umum dapat dikatakan bahwa lemak memenuhi fungsi dasar bagi ternak, yaitu menjadi cadangan energi dalam bentuk sel lemak. Peran lemak adalah menjadi suspensi bagi vitamin A, D, E dan K yang berguna untuk proses reproduksi.⁶⁵
- c. Peran protein sangat penting dalam tubuh ternak, tidak saja sebagai penentu kualitas produksi, tetapi juga untuk keperluan hidup pokok dan aktifitasnya.⁶⁶

Selain pakan terdapat beberapa faktor juga dapat mempengaruhi hasil produksi kroto salah satunya yaitu sarang berupa toples yang terlalu kecil yaitu 9cm, sedangkan semut rangrang membutuhkan sarang yang cukup besar yaitu 15cm untuk berkembang biak, karena satu sarang

⁶² Dony Eko Prasetyo, Sigit Prastowo, Sutjipto, "Peningkatan Produktifitas dan Kualitas Kroto Melalui Kombinasi Komposisi Pakan Semut Rangrang (*Oecophylla Smaragdina*)", *Jurnal Berkala Ilmiah Pertanian*, Vol 10 No. 10, h. 3

⁶³ Darsono, Edi Basuku, Lintang Dianing, "Kuantitas Anakan Kultur Semut Rangrang *Oecophylla Smaragdina*, Secara Artifisial Degan Menggunakan Beberapa Jenis Pakan Berbeda", *Jurnal Scripta Biologica*, Vol 4 No 1, Maret 2017, h. 2

⁶⁴ Bayong Prayoga, *Menjawab Teka-teki Berternak Dan Bisnis Kroto* (Jakarta Timur : Penebar Swadaya, Tahun 2014), h. 71-76

⁶⁵ *Ibid* h. 71-76

⁶⁶ *Ibid*, h. 2

dapat ditemukan ratusan sampai ribuan semut rangrang dan toples yang digunakan berukuran besar akan memberikan ruang udara yang banyak. Hal ini juga didukung oleh pendapat Nugroho 2013, semut rangrang juga membutuhkan oksigen yang cukup untuk proses pembakaran karbohidrat dalam tubuhnya berguna untuk mendapatkan energi.⁶⁷ Di dalam sistem pencernaan dan juga usus halus, semua jenis karbohidrat yang dikonsumsi akan terkonversi akan menjadi glukosa. Glukosa sebagai bahan bakar utama akan mengalami glikolisis (dipecah) menjadi 2 piruvat jika tersedia oksigen. Selanjutnya, masing-masing piruvat dioksidasi menjadi asetil koA. Asetil koA akan masuk ke jalur persimpangan yaitu siklus asam sitrat dalam tahap ini menghasilkan energi berbentuk ATP. Jika sumber glukosa berlebihan, melebihi kebutuhan energi kita maka glukosa tidak dipecah melainkan dirangkai menjadi polimer glukosa (glikogen). Jika kapasitas penyimpanan glikogen sudah penuh, maka karbohidrat harus dikonversi menjadi jaringan lipid sebagai cadangan energi jangka panjang.

Faktor lainnya yang dapat mempengaruhi sedikitnya hasil produksi kroto yaitu faktor Stress. Pada dasarnya semut rangrang menyukai suasana yang tenang untuk dapat bertelur, suara yang bising keadaan kandang yang tidak bersahabat seperti terlalu panas, lembab, dan terlalu terang dapat menyebabkan semut rangrang stress. Dari pengamatan biasanya semut rangrang yang stress tidak mau memasuki kandang, hanya mau beraktifitas disekitar rak-rak kayu saja. Hal ini seperti dinyatakan Bondan Zakarian dkk 2014, semut rangrang tidak dapat hidup dalam suhu panas melebihi normal, suhu yang baik untuk budidaya semut rangrang yaitu antara 20 derajat celcius sampai 30 derajat celcius. Jika suhu terlalu panas, semut rangrang akan kehilangan konsentrasi dan kenyamanannya, sehingga mudah terjangkin stress. Ketika semut rangrang

⁶⁷ Arif, Darsono, Dwijayanto, Edi Basuki, "Produksi Kroto Semut Rangrang (*Oecophylla smaragdina*) yang Dibudidayakan Dengan Pakan Sumber Protein Berbeda", *Jurnal Seminar Nasional Pendidikan dan Saintek*, Tahun 2016, h. 423

stress, maka ia tidak bisa berkembang dengan baik dan telur (kroto) yang dihasilkan tidak akan banyak.⁶⁸

Hasil dari pengamatan dan percobaan budidaya semut rangrang yang telah dilakukan yaitu semut rangrang tidak mengalami stress karena penempatan kandang budidaya menentukan hasil kroto yang didapatkan, kandang semut rangrang diletakan diruangan agar tidak terlalu banyak angin yang masuk kedalam kandang, sebab semut rangrang akan jatuh tertiuap angin. Selain peletakan kandang suhu panas, kelembaban dan kebersihan kandang juga harus diperhatikan. Pada pengamatan kandang, suhu panas pada percobaan yaitu 27 derajat celcius, suhu ini baik digunakan untuk proses budidaya hal ini juga diamati pada saat proses budidaya semut rangrang merasa nyaman berada didalam toples dan beraktifitas sesuai dengan tugasnya. Sedangkan pada kelembaban sarang budidaya juga baik untuk proses budidaya diamati dari tidak adanya penumbuhan jamur baik di makanan maupun di sarang buatan.

Hasil dari pengamatan daya simpan kroto yang telah dilakukan dengan empat perlakuan dan empat kali pengulangan dengan mengamati warna dan bau kroto pada tabel 4 halaman 81 menunjukkan bahwa pada perlakuan P1 dan P2 dengan takaran pakan bersumber protein tertinggi yaitu 30% dan 35% dengan daya simpan selama 4 hari dan pada perlakuan P0 tidak menggunakam pakan bersumber protein daya simpan hanya selama 2 hari, hal ini membuktikan bahwa semut rangrang membutuhkan banyak protein untuk pertumbuhan, perkembangan dan perkembangbiakannya.

⁶⁸ Bondan Zakaria, Hasan Nugroho, Wiji Budi Santoso, *Cara Mudah Dan Cepat Sukses Agribisnis Semut Rangrang* (Yogyakarta : Lily Publisher, 2104), h. 12

Daya simpan kroto dari hasil budidaya yang telah dilakukan selama 25 hari cenderung tidak berbeda jauh antara masing-masing perlakuan, dimana daya simpan kroto hasil budidaya lebih bagus dan lebih tahan lama dibandingkan dengan kroto hasil pencarian di alam. Kroto yang dihasilkan dari proses budidaya dapat bertahan lebih dari 24 jam yaitu sekitar 2-4 hari, sedangkan menurut Prayoga 2014, kroto yang dihasilkan melalui pencarian dari alam hanya mampu bertahan dalam kondisi baik dan tidak basi tidak lebih dari 24 jam, hal ini dikarenakan sarang semut rangrang pada pohon terdapat kadar air yang banyak yang dapat menyebabkan tumbuhnya jamur dan mempercepat pembusukan pada kroto.⁶⁹

C. Penerapan Konsep Pertumbuhan dan Perkembangan dalam Pengajaran

Biologi sebagai salah satu kajian dalam ilmu alam yang menyediakan berbagai pengalaman biologi adalah materi pertumbuhan dan perkembangan ini diterapkan pada proses belajar mengajar kelas VIII semester ganjil jenjang pendidikan sekolah menengah pertama (SMP). Ilmu pengetahuan alam (IPA) berkaitan dengan cara mencari tahu tentang gejala alam secara sistematis. Pelajaan IPA diharapkan dapat menjadi wahana bagi peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitarnya. Proses pembelajaran menekankan pada pemberian pengalaman lngsung untuk mengembangkan kopetensi agar peserta didik mampu menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah. Pelajaran IPA diarahkan untuk mencari tahu dan melakukan percobaa sehingga dapat membantu peserta didik untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang alam sekitar.⁷⁰

⁶⁹ *Ibid*, h. 3

⁷⁰ Mulyasa, *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*, (Bandung : Remaja Rosdakarya, 2008) h.132

Dari hasil penelitian menggunakan pakan alternatif usus ayam dan ekstrak kulit pisang kepok yang diaplikasikan pada semut rangrang menghasilkan pengaruh nyata terhadap hasil produksi kroto dan daya simpan pada kroto. Hal ini perlu dikenalkan pada peserta didik pada tingkat SMP agar menumbuhkan sikap kreatif dan inovatif. Konsep pertumbuhan dan perkembangan digunakan sebagai sumber materi pembelajaran bagi peserta didik SMP kelas VIII semester ganjil T.A 2017/2018. Menurut kurikulum tahun 2006 (KTSP) standar kompetensi yang diharapkan yaitu peserta didik memahami prinsip-prinsip dasar pertumbuhan dan perkembangan pada hewan.

BAB V

KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa :

1. Pada pakan usus ayam yang diberikan sebanyak 35% (protein) dan ekstrak kulit pisang kepok 65% (karbohidrat) menghasilkan kroto yang lebih banyak yaitu dengan rata-rata 32,500 gram.
2. Pada pakan berupa air gula (kontrol) 100% sebagai pakan bersumber karbohidrat yang diberikan menghasilkan koto lebih sedikit dibandingkan 3 perlakuan lainnya yaitu dengan rata-rata 10,300 gram
3. Hasil produksi kroto semut rangrang yang dibudidaya dipengaruhi oleh banyaknya pemberian pakan bersumber protein.
4. Kroto dengan pemberian pakan usus ayam sebanyak 35% dan ekstrak kulit pisang 65% memiliki daya simpan lebih lama dibandingkan tiga perlakuan lainnya yaitu selama 4 hari.
5. Banyaknya pemberian pakan bersumber protein yang diberikan secara berbeda mempengaruhi lama daya simpan pada kroto

B. Saran

1. Bagi peneliti selanjutnya, penelitian ini dapat menjadi acuan dalam pembuatan pakan alternatif ternak. Selain itu, pakan ini juga baik diberikan untuk hewan ternak ruminansia, untuk peneliti selanjutnya mungkin perlu diaplikasikan untuk pakan ikan dalam bentuk pelet.
2. Dengan adanya penelitian ini masyarakat semakin memiliki banyak pilihan pakan alternatif yang lebih murah dan gampang membuatnya.
3. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan petunjuk praktikum pertumbuhan dan perkembangan hewan.

DAFTAR PUSTAKA

- A, Subarnas. W Indriyanti, dan Wilar. 2014. Pemanfaatan Dan Pengelolaan Limbah Kulit Pisang Menjadi Permanen Kulit Pisang Yang Berkhasiat Antidepresi Dalam Upaya Pemberdayaan Kesehatan Dan Perekonomian Masyarakat Desa Di Kecamatan Karang Tengah Kabupaten Cianjur. *Jurnal Sains Dan Teknologi Pangan*. Vol. 3 No. 1 h. 5
- Amin Moh. 2003. *Biologi SMA Jilid I Kelas XII*. Jakarta Erlangga
- Anonim. 2010. *Oecophylla smaragdina*. Tersedia di <http://theinele.com> (diakses pada 2 Agustus 2017)
- Arif, 2016. Produksi Kroto Semut Rangrang (*Oecophylla Smaragdina*) yang Dibudidaya Dengan Pakan Sumber Protein Berbeda. *Jurnal Seminar Nasional Pendidikan dan Saintek*. H. 423
- Baihaki, Areopagus Imade, Ramadhanti Meirizky, Sari Kartika Nove, Resta. 2011. Pemanfaatan Usus Ayam Sebagai Upaya Pemulihan Terhadap Akibat Flu Burung. *Jurnal Peternakan*. Vol 2 No. 2
- Cuc, Van Male. 2000. Evolution And Status Of *Oecophylla smaragdina* Fabricius Asa Pest Control Agent In Citrusin The Mekong Delta. *Jurnal Internasional Of Pest Management*
- Darsono, Basuki Edi, Ratri Dianing Lintang. 2017. Kuantitas Anakan Semut Rangrang *Oecophylla smaragdina*, Secara Artifisial Dengan Menggunakan Beberapa Jenis Pakan Berbeda. *Jurnal Scripta Biologica*. Vol 4 No. 1, h. 48
- Departemen Agama RI. 2011. *Al-Qur'an Terjemah*. Jakarta : Darus Sunnah
- Dewanti Retno. 2008. *Limbah Pisang Kepok Sebagai Bahan Baku Pembuatan Etanol*. Veteran : Jawa Timur
- Harlan Irwandi. 2011. *Aktifitas Pencarian Makan Dan pemindahan Larva Semut Rangrang Oecophylla smaragdina*. Bogor : Institut Pertanian Bogor
- Holldobler, Wilson. 2013. Sex Differences In Cooperative Silk-Spinning By Weaver Ant Larvae. *Jurnal Proceedings Of The Nation Academy Of Sciences Of The United Stated Of America*
- Margono S. 2004. *Metode Penelitian Pendidikan*. Jakarta : Rineka Cipta
- Mulyasa. 2008. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Bandung : Remaja Rosdakarya

- Munawaroh Amin. 2015. Pemanfaatan Tepung Kulit Pisang Dengan Variasi Penambahan Gliserol Sebagai Bahan Alternatif Pembuatan Bioplastik Ramah Lingkungan. *Jurnal Industri Dan Pangan*.
- Prasetyo Eko Dony, Praswoto, Sutjipto. 2015. Peningkatan Produktivitas kualitas Kroto Melalui Kombinasi Komposisi Pakan Semut Rangrang (*Oecophylla smaragdina*). *Jurnal Berkala Ilmiah Pertanian*. Vol 10 No. 10, h. 1
- Pratiwi A. D, dkk. 2006. *Biologi 2 Untuk Sekolah Menengah Umum Kelas 2*. Jakarta : Balai Pustaka
- Prayoga Bayong. 2013. *Kupas Tuntas Budidaya Kroto Cara Modern*. Jakarta Timur : Penebar Swadaya
- Prayoga Bayong. 2014. *Menjawab Teka-Teki Beternak Dan Berbisnis Kroto*. Jakarta Timur : Penebar Swadaya
- Rois Feri. 2012. Pembuatan Mie Tepung Kulit Pisang Kepok (Kajian Substitusi Tepung Kulit Pisang Kepok Pada Tepung Teringan Dan Penambahan Telu). *Jurnal Industri*. Vol 8 No. 3, h. 2
- S Laura. 2008. Das Gaheimnis Der smaragdina. *Jurnal Thiele Varlag*
- Santoso Limin, Yuda Suhendra, Wardiyanto. 2014. Efektifitas Pemberian Tepung Usus Ayam Terhadap Pertumbuhan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Budidaya Perairan*. Vol. 3 No. 1, h. 352
- Saragih Febriana Eka. 2016. Pengaruh Pupuk Dari Kulit Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca* Formatypica) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Caisim. *Jurnal Agritech*. Vol. 36 No. 3, h. 16-17
- SN Darwin H. 2004. *Dasar-Dasar Ilmu Pertanian Dalam Al-Qur'an*. Bandung : IPB
- Suci Margi Dwi. 2013. *Pakan Itik Pedaging dan Petelur*. Jakarta : Penebar Swadaya
- Susanto Tri. 2016. *Gambar Pisang Kepok*. Jakarta : Bina Swadaya
- Syahrudin Novrian Akmal, Ibrahim A Irviani. 2015. Identifikasi Zat Gizi Dan Kualitas Tepung Kulit Pisang Raja (*Musa sapientum*) Dengan Metode Pengeringan Sinar Matahari Dan Oven. *Jurnal Zat Gizi Kualitas Tepung Pisang*. Vol 100 Edisi 1, h. 116
- Uno, B. Hamzah. 2007. *Model Pembelajaran Menciptakan Proses Belajar Mengajar Yang Kreatif Dan Efektif*. Jakarta : PT. Bumi Aksara
- Van Male. 2008. A Histirical Review Of Research On The Weaver Ant *Oecophylla* In Biological Control-Agricultural And Entomologi. *Jurnal Cotonou Benin*
- Yahya Harun. 2009. *Al-Qur'an Digital Dan Terjemahan*. Bandung : Sygma Creative Media Comp

Yusdira Ade, Waldi Haviar Afian, Sitanggang Maloedin. 2015. *Budidaya Kroto Sistem Stoples*. Jakarta : PT. Agromedia Pustaka

Zain Aswan, Djamarah Bahri Syaiful. 2013. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta : Rineka Cipta

Zakaria Bondan, Nugroho Hasan, Santoso Budi Wiji. 2014. *Cara Muda Dan Cepat Sukses Agribisnis Semut Rangrang*. Yogyakarta : Lily Publisher

**L
A
M
P
I
R
A
N**

LAMPIRAN 1

HITUNGAN KEBUTUHAN PROTEIN DAN KARBOHIDRAT SEMUT RANGRANG

- A. Semut rangrang membutuhkan 70% karbohidrat dan 2% protein.
- I. Kandungan karbohidrat dalam pisang kepok yaitu 10,800% dalam 1 gram
- II. Kandungan protein pada usus ayam yaitu 80% dalam 100 gram
- B. Dijurnal yang digunakan kandungan karbohidrat kulit pisang kepok yaitu 7,65% dan usus ayam 22,93% .

1. Jika kandungan kulit pisang kepok 7,62% maka hitung berapa gram jika dalam 1 gram kulit pisang kepok 10,800% ?

⇒ Diketahui : 10,8000% = 1 gram kulit pisang kepok

Ditanya : 7,62%berapa gram

Jawab : Jika $\frac{1}{10,8000} = \frac{x}{7,62}$

$$x = \frac{7,62}{10,8000}$$

$$x = 0,71 \text{ gram}$$

Jadi, dalam 7,62% karbohidrat kulit pisang kepok = 0,71 gram

2. Jika semut rangrang membutuhkan 70% karbohidrat dan 0,71 gram = 7,62% karbohidrat dari kulit pisang kepok maka, berapa banyak (gram) kulit pisang kepok yang dibutuhkan agar mencukupi kebutuhan 70% untuk karbohidrat ?

$$\Rightarrow \frac{0,71}{7,62} = \frac{x}{70}$$

$$x = \frac{49,7}{7,62}$$

$$x = 6,52 \text{ gram}$$

Jadi, kulit pisang kepok yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan kabohidrat semut rangrang yaitu 6,52 gram

3. Jika protein dalam usus ayam 22,93% maka hitung berapa gram dan jika usus ayam 100 gram = 80% ???

$$\Rightarrow \text{Diketahui : } 100 \text{ gram} = 80\%$$

$$\text{Ditanya : gram} = 22,93\%$$

$$\text{Jawab : Jika } \frac{100}{80} = \frac{x}{22,93}$$

$$x = \frac{22,93}{80}$$

$$x = 28,7 \text{ gram}$$

Jadi, dalam 22,93% protein dalam usus ayam = 28,7 gram

4. Jika semut rangrang membutuhkan 2% protein dan jika 28,7 gram = 22,93% maka berapa banyak (gram) usus ayam yang dibutuhkan agar mencukupi kebutuhan 2% protein ?

$$\Rightarrow \frac{28,7}{22,93} = \frac{x}{2}$$

$$x = \frac{57,4}{22,93}$$

$$x = 2,50 \text{ gram}$$

Jadi, usus ayam yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan protein semut rangrang yaitu 2,50 gram

LAMPIRAN 2

HITUNGAN TAKARAN PADA SETIAP PERLAKUAN DIDASARI KEBUTUHAN NUTRISI SEMUT RANGRANG

A. Komposisi kebutuhan nutrisi semut rangrang

Nutrisi	Satuan	Jumlah
---------	--------	--------

Kabohidrat	%	70-80
Lemak	%	2
Protein	%	2

B. Hitungan takaran setiap perlakuan

Perlakuan	Karbohidrat (70% = 6,52gram)	Protein (2% = 2,50gram)
P0	100% (20ml)	0% (-)
P1	65% (6,05 gram)	35% (43,7 gram)
P2	70% (6,52 gram)	30% (37,5 gram)
P3	75% (6,98 gram)	25% (32,2 gram)

a. Perlakuan (P0) = 100% (k) + 0% (p) = 20ml

b. Perlakuan (P1) = 65% (k) + 35% (p)

⇒ Karbohidrat 65%

$$\text{Jika : } \frac{6,52}{70} = \frac{x}{65}$$

$$x = \frac{423,8}{70}$$

$$x = 6,05 \text{ gram}$$

⇒ Protein 35%

$$\text{Jika : } \frac{2,50}{2} = \frac{x}{35}$$

$$x = \frac{87,5}{2}$$

$$x = 43,7 \text{ gram}$$

c. Perlakuan (P2) = 70% (k) + 30% (p)

⇒ Karbohidrat 70%

$$\text{Jika : } \frac{6,52}{70} = \frac{x}{70}$$

$$x = \frac{456,4}{70}$$

$$x = 6,52 \text{ gram}$$

⇒ Protein 30%

$$\text{Jika : } \frac{2,50}{2} = \frac{x}{30}$$

$$x = \frac{75}{2}$$

$$x = 37,5 \text{ gram}$$

d. Perlakuan (P3) = 75% (k) + 25% (p)

⇒ Karbohidrat 75%

$$\text{Jika : } \frac{6,52}{70} = \frac{x}{75}$$

$$x = \frac{489}{70}$$

$$x = 6,98 \text{ gram}$$

⇒ Protein 25%

$$\text{Jika : } \frac{2,50}{2} = \frac{x}{25}$$

$$x = \frac{62,5}{2}$$

$$x = 31,2 \text{ gram}$$

LAMPIRAN 3

HASIL PRODUKSI KROTO

Perlakuan P0

Perlakuan	Pengulangan				Hasil
	1	2	3	4	
P0	8,5	11,5	11,5	9,7	41,2

Perlakuan P1

Perlakuan	Pengulangan				Hasil
	1	2	3	4	
P1	37,7	41,4	36,7	14,2	130

Perlakuan P2

Perlakuan	Pengulangan				Hasil
	1	2	3	4	
P2	13,1	16,7	12,7	13,7	56,2

Perlakuan P3

Perlakuan	Pengulangan				Hasil
	1	2	3	4	
P3	10,7	10,7	11,2	15,2	47,8

LAMPIRAN 4

**Perhitungan Hasil Produksi Kroto (Bobot Kroto) Menggunakan *One Way* ANOVA dan
Hitungan Manual**

Oneway

Descriptives

Kroto

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Mean			
					Lower Bound	Upper Bound		
,0	4	10,300	1,4697	,7348	7,961	12,639	8,5	11,5
1,0	4	32,500	12,3664	6,1832	12,822	52,178	14,2	41,4
2,0	4	14,050	1,8138	,9069	11,164	16,936	12,7	16,7
3,0	4	11,950	2,1794	1,0897	8,482	15,418	10,7	15,2
Total	16	17,200	10,8509	2,7127	11,418	22,982	8,5	41,4

Perhitungan Manual Rata-rata (Mean) Bobot Kroto

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n xi$$

$$= \frac{1}{4} (8,5 + 11,5 + 11,5 + 9,7) \dots\dots\dots (P0)$$

$$= \frac{1}{4} (41,2)$$

$$= 10,30 \text{ gram}$$

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n xi$$

$$= \frac{1}{4} (37,7 + 41,4 + 36,7 + 14,2) \dots\dots\dots (P1)$$

$$= \frac{1}{4} (130)$$

$$= 32,50 \text{ gram}$$

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n xi$$

$$= \frac{1}{4} (13,1 + 16,7 + 12,7 + 13,7) \dots\dots\dots (P2)$$

$$= \frac{1}{4} (56,2)$$

$$= 14,05 \text{ gram}$$

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n xi$$

$$= \frac{1}{4} (10,7 + 10,7 + 11,2 + 15,2) \dots\dots\dots (P3)$$

$$= \frac{1}{4} (47,8)$$

$$= 11,95 \text{ gram}$$

Test of Homogeneity of Variances

Kroto

Levene Statistic	df1	df2p	Sig.
5,531	3	12	,013

Tabel hitungan *Levene statistik* dengan hitungan manual:

No	P0	P1	P2	P3	ZP0	ZP1	ZP2	ZP3
1.	8,5	37,7	13,1	10,7	32,7	92,3	43,1	37,1
2.	11,5	41,4	16,7	10,7	29,7	88,6	39,5	37,1
3.	11,5	36,7	12,7	11,2	29,7	93,3	43,5	36,6
4.	9,7	14,2	13,7	15,2	31,5	115,8	42,5	32,6
Jumlah	41,2	130	56,2	47,8	123,6	390	168,6	143,4
Rata-rata	10,30	32,50	14,05	11,95	247,2	780	337,2	286,8

$$\frac{123,6 + 390 + 168,6 + 143,4}{16} = \frac{825,6}{16} = 51,6$$

$$\begin{aligned} \sum n_i (Z_i - \bar{Z})^2 &= 4 (247,2 - 51,6)^2 + 4 (780 - 51,6)^2 + 4 (337,2 - 51,6)^2 + 4 (286,8 - 51,6)^2 \\ &= 4 (38.259,36) + 4 (530.566,56) + 4 (81.567,36) + 4 (55.319,04) \\ &= 153.037,44 + 212.2226,24 + 326.269,44 + 221.276,16 \\ &= 673.809,01 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum_i \sum_j (Z_{ij} - \bar{Z}_i)^2 &= (32,7 - 123,6)^2 + (29,7 - 123,6)^2 + (12,9 - 123,6)^2 + (31,5 - 123,6)^2 + (92,3 \\ &\quad - 390)^2 + (88,6 - 390)^2 + (93,3 - 390)^2 + (115,8 - 390)^2 + (43,1 - 168,6)^2 + \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & (39,5 - 168,6)^2 + (43,5 - 168,6)^2 + (42,5 - 168,5)^2 + (37,1 - 143,3)^2 + \\
 & (37,1 - 143,3)^2 + (36,6 - 143,3)^2 + (32,6 - 143,4)^2 \\
 & = 3.437.964 + 34.268.378 + 6.396.828 + 4.628.226 \\
 & = 48.731,396
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 W &= \frac{(n-k) \sum_{i=1}^k n_i (\bar{Z}_i - \bar{Z})^2}{(k-1) \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (Z_{ij} - \bar{Z}_i)^2} \\
 &= \frac{16-4(673.809,01)}{4-1(487.313,96)} = \frac{12(673.809,01)}{3(487.313,96)} = \frac{8.086.689,12}{1.461.941,88} = 5,531464848657
 \end{aligned}$$

ANOVA

Kroto

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1276,740	3	425,580	10,436	,001
Within Groups	489,380	12	40,782		
Total	1766,120	15			

Tabel hitungan ANOVA dengan hitungan manual:

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F Tabel
Perlakuan	3	1.276,74	425,58	10,43	3,49
Galat	12	489,38	40,78		
Total	15	1766,120			

$$FK = \frac{Y^2}{rt} = \frac{2.752^2}{16} = \frac{7.573.504}{16} = 4.733.44$$

$$JKT = Y_{ij}^2 - FK$$

$$\begin{aligned}
&= 8,5^2 + 11,5^2 + 11,2^2 + 9,7^2 + 37,7^2 + 41,4^2 + 36,7^2 + 14,2^2 + 13,1^2 + 16,7^2 + 12,7^2 + 13,7^2 \\
&\quad + 10,7^2 + 10,7^2 + 11,2^2 + 15,2^2 - 4.733,44 \\
&= 6.499,56 - 4.733,44 \\
&= 1.766,120
\end{aligned}$$

$$DBT = rt - 1 \text{ atau Total banyaknya pengamatan} - 1$$

$$= 16 - 1 = 15$$

$$JKP = \frac{Y_1^2 + \dots + Y_t^2}{r} - FK$$

$$= \sum \frac{41,2^2 + 130^2 + 56,2^2 + 47,8^2}{4} - 4.733,44$$

$$= \frac{1.697,44 + 16900 + 3.158,44 + 2.284,84}{4} - 4.733,44$$

$$= 24.040,72 - 4.733,44$$

$$= 1.276,74$$

$$DBP = t - 1 \text{ atau Jumlah perlakuan} - 1$$

$$= 4 - 1 = 3$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 1.766,120 - 1.276,74$$

$$= 489,38$$

$$DBG = DBT - DBP$$

$$= 15 - 3 = 12$$

$$KTP = \frac{JKP}{t - 1} \text{ atau } \frac{JKP}{\text{Jumlah perlakuan} - 1}$$

$$= \frac{1.276,74}{4 - 1} = 425,58$$

$$KTG = \frac{JKG}{DBG}$$

$$= \frac{489,38}{12}$$

$$= 40,78$$

$$F = \frac{KTP}{KTG}$$

$$= \frac{425,58}{107,08}$$

$$= 10,43$$

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Kroto

LSD

(I) Pengulangan (J) Pengulangan		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
,0	1,0	-22,2000	4,5156	,000	-32,039	-12,361
	2,0	-3,7500	4,5156	,422	-13,589	6,089
	3,0	-1,6500	4,5156	,721	-11,489	8,189
1,0	,0	22,2000	4,5156	,000	12,361	32,039
	2,0	18,4500	4,5156	,002	8,611	28,289
	3,0	20,5500	4,5156	,001	10,711	30,389
2,0	,0	3,7500	4,5156	,422	-6,089	13,589
	1,0	-18,4500	4,5156	,002	-28,289	-8,611
	3,0	2,1000	4,5156	,650	-7,739	11,939
3,0	,0	1,6500	4,5156	,721	-8,189	11,489
	1,0	-20,5500	4,5156	,001	-30,389	-10,711

2,0	-2,1000	4,5156	,650	-11,939	7,739
-----	---------	--------	------	---------	-------

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Hasil uji LSD hasil produksi kroto

No	Perlakuan	Mean/Rata-rata \pm SD
1	K+ (P0)	10,3 ^a \pm 1,46
2	65% : 35% (P1)	32,5 ^b \pm 12,36
3	70% : 30% (P2)	14,05 ^a \pm 1,18
4	75% : 25% (P3)	11,95 ^a \pm 2,17

Hitungan Manual LSD

$$\begin{aligned}
 BN_t \alpha &= (t_{\alpha, dfe}) \cdot \sqrt{2 \frac{(MSE)}{r}} \\
 &= (t_{0,05,12}) \cdot \sqrt{2 \frac{(40,78)}{3}} \\
 &= 3,49 \times 5,21 \\
 &= 18,2
 \end{aligned}$$

Hitungan Manual Menentukan Huruf

BNt + X (rata-rata)

- $18,2 + 10,30 = 28,50 \leq P0, P2, P3$ (a)
- $18,2 + 11,95 = 30,15 \leq P0, P2, P3$ (a)
- $18,2 + 14,05 = 32,25 \leq P0, P2, P3$ (a)
- $18,2 + 32,50 = 50,70 \leq P1$ (b)

Jadi hasil hitungan manual LSD untuk menentukan huruf sebagai berikut

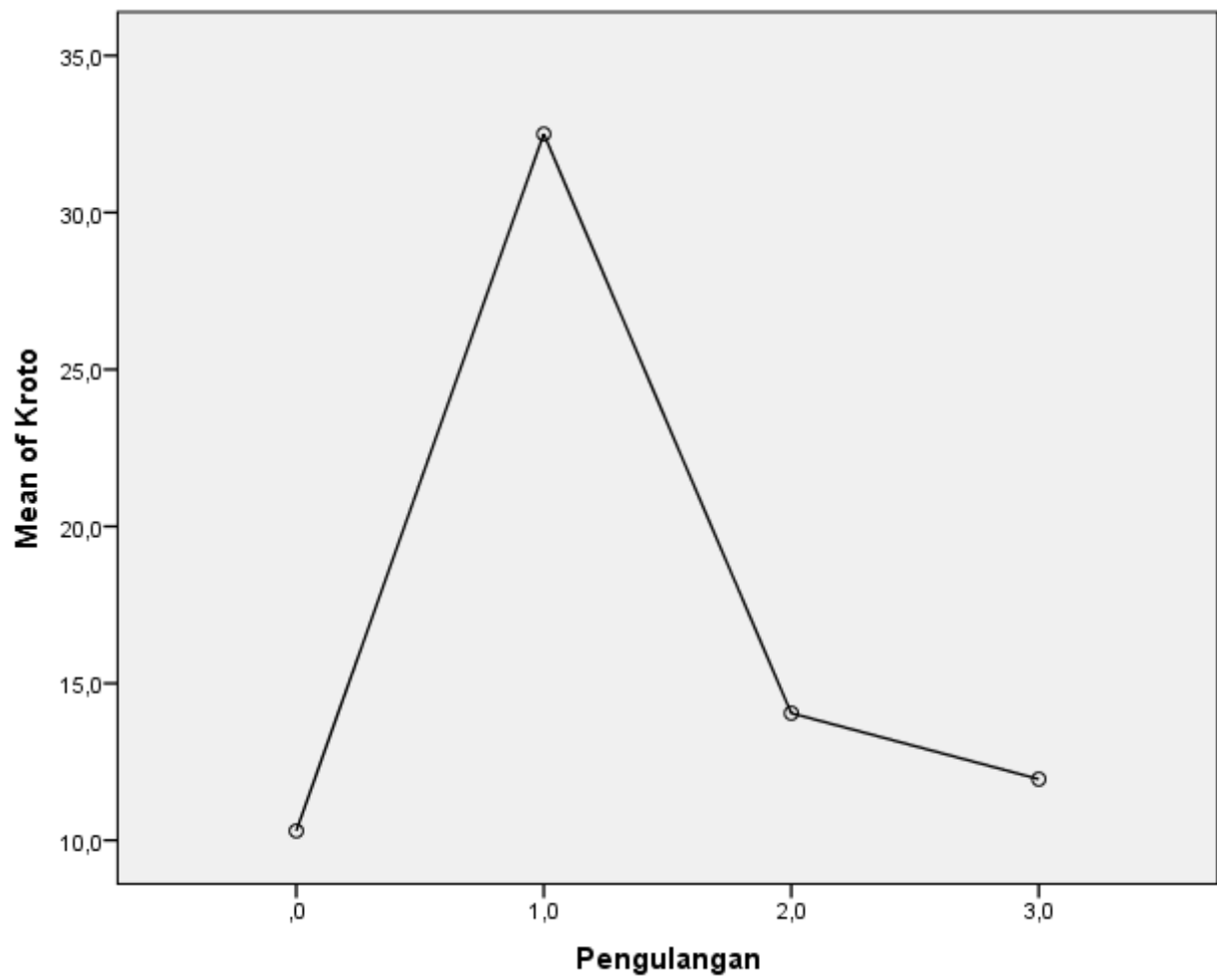
$$P0 = 10,30^a$$

$$P1 = 32,50^b$$

$$P2 = 14,05^a$$

$$P3 = 32,50^a$$

Means Plots



LAMPIRAN 5

DAYA SIMPAN KROTO HASIL BUDIDAYA

Perlakuan P0

Perlakuan	Daya Simpan (Hari)
P0	2 hari

Perlakuan P1

Perlakuan	Daya Simpan (Hari)
P1	4 hari

Perlakuan P2

Perlakuan	Daya Simpan (Hari)
P2	4 hari

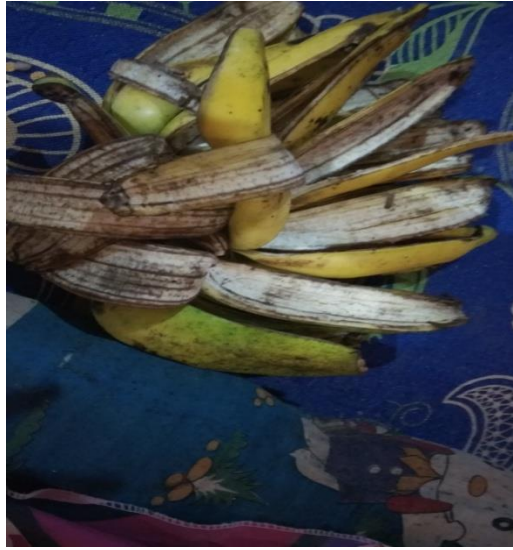
Perlakuan 3

Perlakuan	Daya Simpan (Hari)
P3	3 hari

LAMPIRAN 6**FOTO PENELITIAN**



Gambar 8. Usus ayam



Gambar 9. Kulit pisang kepok



Gambar 10. Air gula



Gambar 11. Semut Rangrang



Gambar 12. Timbangan



Gambar 13. Piring pakan dan botol



Gambar 14. Toples



Gambar 15. Kandang



Gambar 16. Timbang usus ayam



Gambar 17. Cacah usus dengan pisau



Gambar 18. Timbangan kulit pisang kepok



Gambar 19. Ekstrak kulit pisang

FOTO KEGIATAN PRAKTIKUM

Perlakuan P0 (PENIMBANGAN HASIL KROTO)



Gambar 20. Pengulangan 1



Gambar 21. Pengulangan 2



Gambar 22. Pengulangan 3



Gambar 23. Pengulangan 4

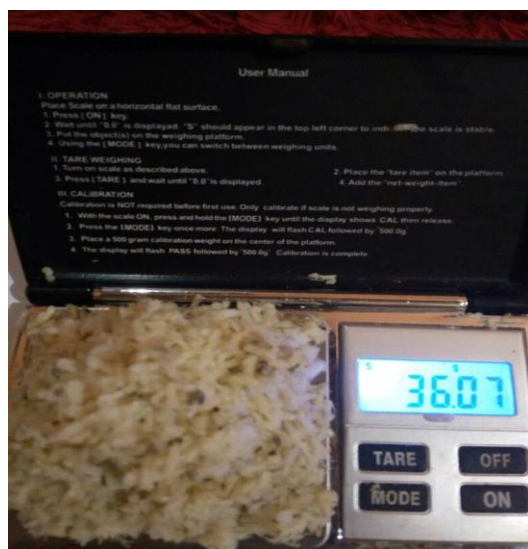
Perlakuan P1 (PENIMBANGAN HASIL KROTO)



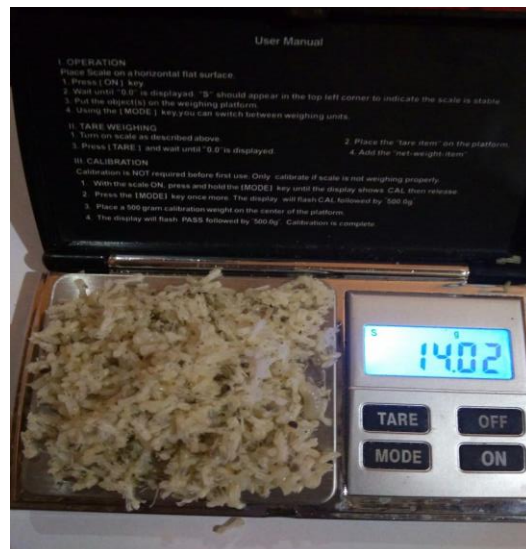
Gambar 24. Pengulangan 1



Gambar 25. Pengulangan 2



Gambar 26. Pengulangan 3



Gambar 27. Pengulangan 4

Perlakuan P2 (PENIMBANGAN HASIL KROTO)



Gambar 28. Pengulangan 1



Gambar 29. Pengulangan 2



Gambar 30. Pengulangan 3



Gambar 31. Pengulangan 4

Perlakuan P3 (PENIMBANGAN HASIL KROTO)



Gambar 32. Pengulangan 1



Gambar 33. Pengulangan 2



Gambar 34. Pengulangan 3



Gambar 35. Pengulangan 4

LAMPIRAN 6

RENCANA PELAKSANAAN PELAJARAN

Sekolah : SMP NEGERI 8 BANDAR LAMPUNG
Kelas/Semester : VIII/1 (satu)
Mata Pelajaran : IPA
Tahun Pelajaran : 2017/2018
Alokasi Waktu : 4x 45 menit (2 kali pertemuan)

Standar Kompetensi: Memahami pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup.

Kompetensi Dasar : 1.1 Menganalisis pentingnya pertumbuhan dan perkembangan pada makhluk hidup

Indikator : 1. Menyimpulkan perbedaan antara pertumbuhan dengan perkembangan pada makhluk hidup
2. Menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan pada makhluk hidup
3. Melakukan percobaan pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup

A. Tujuan Pembelajaran

Pertemuan Pertama

Peserta didik dapat :

1. Menganalisa fakta yang diberikan sehingga dapat menentukan mana yang termasuk pertumbuhan dan perkembangan atau keduanya pada makhluk hidup
2. Menarik kesimpulan perbedaan antara pertumbuhan dengan perkembangan pada makhluk hidup fakta di atas
3. Menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi pada makhluk hidup

Pertemuan Kedua

Peserta didik dapat :

1. Menjelaskan proses pertumbuhan pada hewan dan tumbuhan
2. Melakukan percobaan pertumbuhan dan perkembangan hewan dan tumbuhan

B. Materi pembelajaran

Tumbuh dan berkembang merupakan salah satu ciri makhluk hidup. Pertumbuhan dan berkembang berjalan seiring. Peristiwa perubahan biologis yang terjadi pada makhluk hidup yang berupa penambahan ukuran (volume, massa, tinggi, dsb) yang bersifat ireversibel disebut pertumbuhan. Perubahan yang terjadi selama masa pertumbuhan hingga terbentuk organ-organ yang mempunyai tekstur dan fungsi yang berbeda disebut diferensiasi. Berawal dari peristiwa diferensiasi semakin tampak perbedaan struktur dan fungsi tiap-tiap organ, sehingga perubahan yang terjadi pada organisme tersebut semakin kompleks. Peristiwa biologis seperti inilah yang disebut perkembangan. Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan hewan diantaranya faktor luar dan faktor dalam. Faktor dalam diantaranya hormon dan enzim sedangkan faktor luar adalah asupan nutrisi.

C. Metode dan Model Pembelajaran

Metode : Diskusi

Ceramah

Eksperimen

Model : Pembelajaran langsung

Kooperatif

D. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

1. Kegiatan Pendahuluan :

a. Motivasi dan Apresiasi

Apakah porsi makan anak umur 5 tahun sama dengan porsi makan sekarang ?

Mengapa !

b. Prasyarat Pengetahuan

Apakah telur bebek yang kita beli disimpan beberapa hari akan membesar bentuknya ?

c. Menyampaikan Indikator dan Tujuan Pembelajaran

2. Kegiatan Inti :

Menyajikan masalah untuk dibahas !

A. Bagaimana pendapatmu tentang hal-hal sebagai berikut, apakah termasuk pertumbuhan atau perkembangan hewan

1. Guru meminta peserta didik untuk membuat kelompok dan bergabung bersama kelompoknya
2. Melibatkan peserta didik sesuai kelompok untuk melakukan praktikum sesuai tuntunan buku panduan praktikum
3. Memfasilitasi terjadinya berinteraksi peserta didik dengan guru, lingkungan dan sumber belajar lainnya.
4. Guru menugaskan setiap kelompok untuk membuat laporan hasil praktikum

3. Kegiatan Akhir :

1. Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang dibahas yaitu :
 - a. Pengertian : - Pertumbuhan
- Perkembangan
2. Guru memberikan post test

E. Media Pembelajaran

1. Alat : Timbangan, kandang, dan alat mendukung praktikum
2. Bahan : pakan usus ayam dan kulit pisang kepok dan bahan yang mendukung praktikum

F. Sumber Pembelajaran

1. Buku IPA Terpadu Kelas VIII
2. Buku IPA Biologi yang Relevan
3. Petunjuk Praktikum
4. LKS

G. Penilaian

- Teknik : Tertulis
- Bentuk Instrumen : Soal esay sebanyak 5 butir
- Contoh Instrumen :

No	Soal	Jawaban Bandar Lampung, 17 April 2018	Nilai
1	Jelaskan pengtumbuhan dan perkembangan <u>B</u> <u>e</u> <u>r</u> <u>t</u>	Pertumbuhan adalah suatu proses Pertambahan ukuran atau volume Peneliti secara iraversible, yaitu tidak dapat kembali kebentuk semula. Perkembangan adalah suatu proses menuju keadaan dewasa	25
2	Apakah fungsi protein <u>a</u>	Sebagai zat pembangun tubuh	10
3	Sebutkan 5 zat yang <u>S</u> terkandung dalam <u>P</u> pakan alternatif usus ayan dan kulit pisang kepok	Protein, lemak, minerat, dan karbohidrat	20
4	Sebutkan 3 zat nutrisi <u>Y</u> yang berguna bagi <u>e</u> <u>i</u> pertumbuhan hewan <u>i</u>	Protein,minerel, karbohidrat, dan lemak	20
4	Sebutkan faktor dalam <u>D</u> yang mempengaruhi <u>e</u> <u>f</u> pertumbuhan hewan <u>i</u>	Faktor dalam yang mempengaruhi pertumbuhan hewan adalah hormon insulin dan enzim	25

Yanti

1311060077

Mengetahui

Kepala SMPN 8 Bandar Lampung

Dra. Roslina, M.Pd

LAMPIRAN 7

Panduan Praktikum Siswa

Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Hewan

A. Standar Kompetensi

Memahami pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup.

B. Kompetensi Dasar

1.1 Menganalisis pentingnya pertumbuhan dan perkembangan pada makhluk hidup.

C. Indikator

1. Menyiapkan bahan dan perlakuan
2. Memberikan perlakuan dan mengukur hasil perlakuan
3. Mencatat hasil penelian
4. Mengumpulkan data

D. Rangkuman Materi Pembelajaran

Salah satu ciri organisme adalah tumbuh dan berkembang. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, pertumbuhan berasal dari kata tumbuh yang berarti tambah besar dan

sempurna. Perkembangan berasal dari kata kembang menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia kembang berarti maju, menjadi baik. Perkembangan adalah proses kualitatif yang mengacu pada penyempurnaan fungsi sosial dan psikologis dalam diri seseorang dan berlangsung sepanjang hidup.

Tahap pertumbuhan semut sendiri dimulai dari telur menjadi larva ke pupa, kemudian menjadi semut betina, semut pekerja, menjadi calon ratu dan pejantan. Telur itu sangat kecil dan berbentuk elips, berukuran kira-kira 0,5 mm x 1 mm. Telur menetas menjadi larva yang berukuran 5-10 kali lebih besar. Pada larva sudah membentuk mata dan mulut. Larva calon ratu berkembang dengan baik karena diberimakan secara khusus dan rutin oleh semut pekerja berukuran lebih kecil. Larva mengalami pergantian kulit, setelah beberapa kali pergantian kulit larva berkembang menjadi pupa. Selanjutnya, pupa akan menjadi semut dewasa yang berubah warna sesuai kastanya.

Pemberian pakan disesuaikan dengan kebutuhan pakan dari hewan yang akan diteliti. Pada setiap perlakuan akan memerlukan pakan yang berbeda komposisi serta kadarnya. Melalui kegiatan ini maka peserta didik akan belajar mengenai pertumbuhan dan perkembangan hewan dengan menggunakan pakan alternatif usus ayam dan ekstrak kulit pisang kepok.

E. Alat dan Bahan

1. Alat : Timbangan, kandang, piring plastik, toples
2. Bahan : Pakan alternatif usus ayam dan ekstrak kulit pisang kepok,
semut rangrang

F. Cara Kerja

1. Menyiapkan 16 kandang, memasukkan semut rangrang setiap kandang sebanyak 750 ekor terdiri atas semut pejantan, ratu, pekerja dan semut prajurit.
2. Menyiapkan pakan pada paring plastik sebanyak 36 piring dengan komposisi yang berbeda yaitu pada (P0) 100% air gula, pada (P1) usus ayam 35% : ekstrak kulit pisang 65%, (P2) usus ayam 30% : ekstrak pisang kepok 70%, dan pada (P3) usus ayam 75% : ekastrak kulit pisang kepok 25%.
3. Berikan makanan dan minuman seriap hari
4. Lakukan pembersihan kandang setiap 3 hari selama masa percobaan. Menimbang hasil kroto yang telah dibudidaya selama 25hari dan mengamati daya simpan terhadap kroto hasil budidaya
5. Melakukan pengolahan data dan membuat laporan praktikum dari kegiatan percobaan.

Tugas

1. Berdasarkan hasil pengamatan, takaran manakah yang paling mempengaruhi pertumbuhan dan hasil produksi kroto ?
Jawab :
2. Faktor apa saja yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan semut rangrang ?
Jawab :